中华口腔科学

CHINESE STOMATOLOGY

中卷

主 编 王翰章

人民卫生出版社

CHINESE STOMATOLOGY

CHINESE STOMATOLOGY

中华口腔科学

（中卷）

主　编　王翰章

副主编　王大章　李秉琦

　　　　周学东　赵云凤

　　　　罗颂椒

人民卫生出版社

系统 …… (1523)
第七章 人工智能与口腔医学 …… (1524)
第一节 人工智能基础 …… (1524)
一、人工智能的基本含义 …… (1524)
二、与人工智能相关的概念 …… (1524)
第二节 人工智能口腔医学应用 …… (1526)
一、颞下颌关节紊乱综合征专家系统 …… (1526)
二、可摘式局部义齿设计专家系统 …… (1527)
第八章 国际互联网与口腔医学 …… (1529)
第一节 Internet 基础 …… (1529)
一、Internet 的含义及特点 …… (1529)
二、Internet 连入 …… (1529)
三、Internet 基本功能及其医学意义 …… (1531)
第二节 Internet 技术口腔医学应用 …… (1532)
一、口腔医学网上信息资源 …… (1532)
二、口腔医学在线服务 …… (1533)
三、口腔医学在线教育 …… (1534)
第三节 发展前景 …… (1534)
参考文献 …… (1534)

中 卷

第十九篇 龋病学/主编 刘天佳 岳松龄 罗宗莲 (1537)
第一章 概述 …… (1539)
第一节 龋病危害人类健康的历史 …… (1539)
第二节 龋病的危害 …… (1540)
第三节 龋病学的发展及研究内容 …… (1540)
第四节 国外龋病学研究的重要里程 …… (1541)
第五节 我国龋病研究和防治的进展 …… (1542)
第二章 龋病的流行病学研究 …… (1545)
第一节 研究的目的和内容 …… (1545)
一、制订调查目的 …… (1545)
二、确定调查对象、规模和范围 …… (1545)
三、调查的组织工作 …… (1546)
四、调查标准与表格的制订 …… (1546)
第二节 国外人口的龋病发病情况及近年来的发展趋势 …… (1548)
第三节 我国人民的患龋情况 …… (1549)
一、城乡差别 …… (1549)
二、性别 …… (1550)
三、民族 …… (1550)
四、口腔卫生 …… (1550)
五、饮水含氟量与龋病及氟斑牙的关系 …… (1550)
第三章 龋病的病因学研究回顾 …… (1552)
第一节 历史 …… (1552)
第二节 内因论 …… (1552)
一、结构论 …… (1553)
二、糖原学说 …… (1553)
第三节 外因论 …… (1553)
一、酸脱矿理论 …… (1553)
二、蛋白溶解学说 …… (1555)
三、蛋白溶解-螯合学说 …… (1555)
第四章 龋病病因的现代理论 …… (1557)
第一节 四联因素论 …… (1558)
一、致龋菌 …… (1558)
二、食物 …… (1558)
三、宿主 …… (1559)
四、时间 …… (1562)
五、四联因素理论的基本论点 …… (1562)
第二节 龋病病因的新认识 …… (1562)
第五章 龋病的临床分类 …… (1564)
一、按病变损害程度分类 …… (1564)
二、按病变发展速度分类 …… (1564)
三、按龋损发生与治疗的关系分类 …… (1564)
四、按病变发生的解剖部位分类 …… (1565)
五、其他分类 …… (1565)
第六章 龋病的临床表现和诊断 …… (1566)
第一节 龋病发病部位的规律性 …… (1566)
一、好发牙 …… (1566)
二、好发牙面 …… (1566)
三、牙面的好发部位 …… (1566)

第二节 龋病的检查方法 …………………(1567)
一、常用的临床检查方法 …………………(1567)
二、早期龋的检查方法 …………………(1568)
第三节 龋病的临床表现和诊断 ………(1569)
一、浅龋的临床表现和诊断 ……………(1569)
二、中龋的临床表现和诊断 ……………(1569)
三、深龋的临床表现和诊断 ……………(1570)
四、龋病临床表现的年龄特点 …………(1571)
第七章 龋病的临床病理 ……………………(1572)
第一节 龋病病变过程的特点 …………(1572)
一、病程进展缓慢 ……………………………(1572)
二、脱矿与再矿化交替进行 ………………(1572)
三、无血管和(或)细胞反应 ………………(1572)
第二节 龋病病变的基本过程 …………(1573)
一、变浊、变软 …………………………………(1573)
二、色素沉着 ……………………………………(1574)
三、组织崩溃 ……………………………………(1574)
第三节 龋病过程中的修复反应 ………(1574)
一、釉质的修复反应——再矿化 …………(1574)
二、牙本质-牙髓的修复反应 ………………(1574)
第八章 龋病的治疗 ……………………………(1576)
第一节 保守治疗 ……………………………(1576)
一、药物疗法 ……………………………………(1576)
二、再矿化治疗 …………………………………(1576)
第二节 充填术 ………………………………(1577)
一、牙体手术的生物学基础 ………………(1577)
二、洞形制备的原则和步骤 ………………(1580)
三、银汞合金充填术 …………………………(1588)
四、复合树脂修复术 …………………………(1592)
五、玻璃离子水门汀及其复合体的修复术 ……………………………………………(1601)
六、钉固位牙体修复 …………………………(1606)
七、复合树脂嵌体修复 ………………………(1609)
第三节 深龋的治疗 …………………………(1611)
一、深龋对牙本质-牙髓复合体的影响 ……(1611)
二、深龋临床症状与牙髓病现改变的关系 ……………………………………………(1612)
三、深龋治疗前应判明的情况 ……………(1612)
第四节 龋病治疗失误原因分析及其处理 ……………………………………………(1613)
第九章 牙体硬组织非龋性疾病 …………(1617)
第一节 牙齿发育异常 ……………………(1617)
一、牙齿萌出异常 ……………………………(1617)
二、牙齿数目异常 ……………………………(1617)
三、牙齿形态异常 ……………………………(1618)
四、牙齿结构异常 ……………………………(1619)
第二节 牙体慢性损伤 ……………………(1622)
第三节 牙齿感觉过敏症 …………………(1625)
参考文献 ……………………………………………(1628)

第二十篇 牙髓根尖周病学/主编 樊明文 (1629)

第一章 概述 ……………………………………(1631)
第一节 牙髓根尖周病学近代发展 ……(1631)
第二节 牙髓的组织学特征 ……………(1631)
一、牙髓来源 ……………………………………(1631)
二、牙髓腔 ………………………………………(1631)
三、牙髓的组织结构 …………………………(1631)
第三节 牙髓组织的生理学特征 ………(1633)
一、牙髓血循环特征 …………………………(1633)
二、牙髓的代谢活动 …………………………(1633)
三、牙髓的神经分布特征 ……………………(1634)
四、牙本质过敏与牙痛 ………………………(1634)
五、牙髓的修复功能 …………………………(1635)
第四节 根尖周组织的生理学特征 ……(1635)
一、根尖周组织的血运供给 ………………(1635)
二、根尖周组织的神经支配 ………………(1636)
三、根尖周牙周膜 ……………………………(1636)
四、牙槽骨对刺激的反应 …………………(1636)
五、根尖组织的解剖特点 …………………(1636)
第二章 牙髓根尖周病的病因 ……………(1637)
第一节 细菌因素 …………………………(1637)
一、对细菌作用的认识 ………………………(1637)
二、感染途径 ……………………………………(1637)
三、相关细菌 ……………………………………(1638)
四、致病机制 ……………………………………(1639)
第二节 物理因素 …………………………(1639)
一、创伤 …………………………………………(1639)
二、温度 …………………………………………(1639)
三、电流 …………………………………………(1640)

四、激光 …… (1640)
第三节 化学因素 …… (1640)
一、充填材料 …… (1640)
二、酸蚀剂和粘结剂 …… (1640)
三、消毒药物 …… (1641)
第四节 免疫因素 …… (1641)
第三章 牙髓根尖周病的临床病理 …… (1642)
第一节 牙髓的防御反应 …… (1642)
一、牙本质硬化 …… (1642)
二、第三期牙本质形成 …… (1642)
第二节 牙髓炎症 …… (1642)
一、牙髓炎症的性质 …… (1642)
二、牙髓炎症反应的机制 …… (1643)
三、牙髓炎症的临床病理特点 …… (1644)
第三节 根尖周病 …… (1646)
一、根尖周炎 …… (1646)
二、根尖脓肿 …… (1648)
三、根尖周病变的修复 …… (1649)
第四章 牙髓根尖周病的分类与临床表现 …… (1651)
第一节 牙髓病与根尖周病的分类 …… (1651)
一、牙髓病分类 …… (1651)
二、根尖周病分类 …… (1651)
第二节 牙髓病的临床表现 …… (1652)
一、可复性牙髓炎 …… (1652)
二、不可复性牙髓炎 …… (1652)
三、牙髓坏死 …… (1652)
四、牙髓钙化 …… (1653)
五、牙内吸收 …… (1653)
第三节 根尖周病的临床表现 …… (1653)
一、急性根尖周炎 …… (1653)
二、慢性根尖周炎 …… (1653)
三、根尖囊肿 …… (1653)
第五章 牙髓根尖周病的检查和诊断程序 …… (1654)
第一节 病史 …… (1654)
一、主诉 …… (1654)
二、现病史 …… (1654)
三、系统病史 …… (1654)
第二节 临床检查 …… (1655)
一、基本检查 …… (1655)
二、选择性检查 …… (1656)
第三节 X线检查 …… (1658)
一、X线检查在牙髓根尖周病学中的应用 …… (1658)
二、X线的电视显像——RVG系统 …… (1659)
第六章 牙髓根尖周病的治疗计划和治疗准备 …… (1660)
第一节 治疗计划的确立 …… (1660)
一、病例的评估 …… (1660)
二、治疗原则 …… (1661)
三、治疗程序 …… (1662)
四、一次性根管治疗 …… (1662)
五、协同治疗 …… (1662)
第二节 治疗准备 …… (1662)
一、术前谈话 …… (1663)
二、感染的控制 …… (1663)
三、疼痛的控制 …… (1664)
四、焦虑的控制 …… (1666)
第七章 牙髓根尖周病的治疗器械和材料 …… (1668)
第一节 牙髓根尖周病的治疗器械 …… (1668)
一、牙隔离设施——橡皮障 …… (1668)
二、根管预备器械 …… (1670)
三、根管充填器械 …… (1675)
第二节 根管治疗材料 …… (1676)
一、根管冲洗材料 …… (1676)
二、根管干燥材料 …… (1676)
三、根管消毒材料 …… (1676)
四、根管充填材料 …… (1677)
第八章 根管治疗 …… (1679)
第一节 髓腔和髓腔入口 …… (1679)
一、髓腔入口 …… (1679)
二、髓腔入口的制备方法 …… (1679)
第二节 根管预备 …… (1682)
一、根管预备的终端和器械的操作长度 …… (1682)
二、器械的切削模式 …… (1683)
三、根管冲洗 …… (1684)
四、根管预备的基本技术 …… (1684)
第三节 根管消毒 …… (1687)
第四节 根管充填的意义及时机 …… (1687)

一、根管充填的目的和必要性 …………… (1687)
二、根管充填的时机 ……………………… (1688)
第五节 根管充填的步骤及技术 ……… (1688)
一、试尖 ……………………………………… (1688)
二、根充封闭剂的使用 …………………… (1689)
三、常用根管充填技术 …………………… (1689)
第九章 活髓保存治疗 ……………………… (1696)
第一节 间接盖髓术 ……………………… (1696)
一、概述 ……………………………………… (1696)
二、治疗原理 ……………………………… (1696)
三、适应证与禁忌证 ……………………… (1696)
四、盖髓剂 ………………………………… (1696)
五、操作步骤 ……………………………… (1697)
六、疗效和预后 …………………………… (1697)
第二节 直接盖髓术 ……………………… (1697)
一、概述 ……………………………………… (1697)
二、治疗原理 ……………………………… (1698)
三、适应证与禁忌证 ……………………… (1698)
四、盖髓剂 ………………………………… (1698)
五、操作步骤 ……………………………… (1699)
六、疗效和预后 …………………………… (1699)
第三节 活髓切断术 ……………………… (1700)
一、概述 ……………………………………… (1700)
二、治疗原理 ……………………………… (1700)
三、盖髓剂 ………………………………… (1700)
四、适应证与禁忌证 ……………………… (1700)
五、操作步骤 ……………………………… (1700)
六、疗效和预后 …………………………… (1701)
第十章 牙髓塑化术和干髓术 …………… (1702)
第一节 牙髓塑化术 ……………………… (1702)
一、概述 ……………………………………… (1702)
二、治疗原理 ……………………………… (1702)
三、适应证 ………………………………… (1702)
四、塑化剂 ………………………………… (1702)
五、操作步骤 ……………………………… (1702)
六、疗效与预后 …………………………… (1702)
第二节 干髓术 …………………………… (1703)
一、概述 ……………………………………… (1703)
二、治疗原理 ……………………………… (1703)
三、适应证 ………………………………… (1703)
四、干髓剂 ………………………………… (1703)
五、操作步骤 ……………………………… (1703)
六、疗效与预后 …………………………… (1703)
第十一章 根尖手术 ………………………… (1705)
一、适应证 ………………………………… (1705)
二、禁忌证 ………………………………… (1705)
三、根尖手术的临床操作 ………………… (1705)
四、术后观察及疗效 ……………………… (1708)
第十二章 牙漂白术 ………………………… (1709)
第一节 病因 ……………………………… (1709)
一、外源性因素 …………………………… (1709)
二、内源性因素 …………………………… (1709)
第二节 牙漂白的机制与临床病理 …… (1710)
一、牙漂白的机制 ………………………… (1710)
二、临床病理 ……………………………… (1710)
第三节 诊断和检查 ……………………… (1711)
一、建立色彩基线 ………………………… (1711)
二、检查牙列及牙龈组织 ………………… (1711)
三、寻找病因 ……………………………… (1711)
四、人格分析 ……………………………… (1711)
第四节 漂白前的准备 …………………… (1712)
一、医护人员和患者的保护措施 ………… (1712)
二、漂白试剂的准备 ……………………… (1712)
三、漂白用器械 …………………………… (1712)
四、设定的温度 …………………………… (1712)
第五节 活髓牙漂白 ……………………… (1712)
一、口腔的准备 …………………………… (1712)
二、四环素牙漂白 ………………………… (1712)
三、四环素牙的家庭漂白法 ……………… (1713)
四、光热催化漂白氟牙症 ………………… (1713)
五、疗效评价 ……………………………… (1713)
六、医嘱及检查 …………………………… (1713)
第六节 无活力牙漂白 …………………… (1713)
一、适应证 ………………………………… (1713)
二、禁忌证 ………………………………… (1714)
三、漂白步骤 ……………………………… (1714)
四、并发症 ………………………………… (1714)
第十三章 牙外伤 …………………………… (1715)
第一节 牙外伤的特点 …………………… (1715)
第二节 病史及临床检查 ………………… (1715)
一、病史 ……………………………………… (1715)
二、临床检查 ……………………………… (1715)

第三节 临床表现与治疗 …… (1716)
一、牙折 …… (1716)
二、牙震荡 …… (1719)
三、牙移位 …… (1719)
四、牙脱位 …… (1720)
第十四章 牙髓根尖周病治疗并发症及处理 …… (1722)
第一节 根管治疗术的并发症 …… (1722)
一、治疗期间急症 …… (1722)
二、治疗后疼痛 …… (1723)
三、髓室壁(底)穿孔 …… (1724)
四、根管侧壁穿孔 …… (1724)
五、器械折断于根管内 …… (1725)
六、器械误入消化道或气管 …… (1725)
七、皮下气肿 …… (1726)
八、牙体折裂 …… (1726)
九、牙根纵折 …… (1727)
第二节 牙髓塑化疗法及干髓术的并发症 …… (1728)
一、封失活剂后疼痛 …… (1728)
二、失活剂导致牙周组织坏死 …… (1728)
三、失活剂引起的根尖周炎 …… (1729)
四、残髓炎 …… (1729)
五、急性根尖周炎 …… (1730)
六、慢性根尖周炎 …… (1730)
参考文献 …… (1730)

第二十一篇 牙周病学/主编 张蕴惠 (1733)

第一章 牙周病学概述 …… (1735)
第一节 牙周病学简介 …… (1735)
第二节 牙周组织解剖生理 …… (1736)
一、牙周组织 …… (1736)
二、牙周组织增龄变化 …… (1742)
第三节 牙周病流行病学 …… (1743)
一、流行情况 …… (1743)
二、危险因素 …… (1744)
三、流行病学调查方法 …… (1746)
四、指数用法 …… (1747)
第四节 牙周病的分类 …… (1750)
一、分类的目的和原则 …… (1751)
二、各种分类简介 …… (1751)
第五节 祖国医学与牙周病 …… (1752)
一、祖国医学对牙周病病因的认识 …… (1752)
二、中医药治疗牙周病 …… (1753)
第二章 牙周病的病因学 …… (1754)
第一节 菌斑微生物学 …… (1754)
一、牙菌斑生物膜 …… (1754)
二、龈上菌斑和龈下菌斑 …… (1756)
三、牙菌斑的生态学 …… (1756)
四、其他的牙面软沉积物 …… (1757)
五、菌斑微生物作为牙周病始动因子的证据 …… (1757)
六、非特异性菌斑学说和特异性菌斑学说 …… (1758)
七、主要的牙周可疑致病菌 …… (1759)
八、牙周细菌的致病机制 …… (1764)
第二节 牙周病发生的促进因素 …… (1767)
一、局部促进因素 …… (1767)
二、全身促进因素 …… (1774)
第三节 宿主反应在牙周病发病中的作用 …… (1778)
一、非特异性(先天性)免疫 …… (1778)
二、特异性(获得性)免疫 …… (1780)
三、非特异性免疫和特异性免疫的关系 …… (1781)
四、牙周病和变态反应 …… (1781)
五、牙周病发展四个阶段的局部免疫反应 …… (1782)
六、免疫抑制和免疫兴奋患者的牙周病 …… (1783)
七、小结 …… (1784)
第四节 牙周病的牙槽骨破坏机制 …… (1784)
一、牙槽骨的生理性平衡 …… (1784)
二、牙周炎骨破坏的影响因素 …… (1784)
三、牙周炎时影响骨吸收的细菌成分及产物 …… (1784)
四、牙周病时影响骨吸收的宿主因子 …… (1785)
五、全身因素与牙槽骨修复影响机制 …… (1786)
第三章 牙周病的检查与诊断 …… (1787)

第一节 牙龈病的检查与诊断 …………(1787)
一、缘龈炎的检查与诊断 ……………(1787)
二、牙龈肥大和增生的检查与诊断 ………(1788)
第二节 牙周炎的检查与诊断 …………(1788)
一、病史询问要点 ……………(1788)
二、检查要点 ……………(1789)
三、诊断要点 ……………(1790)
第三节 殆创伤的检查……………(1790)
一、问诊 ……………(1790)
二、视诊 ……………(1790)
三、扪诊 ……………(1790)
四、咀嚼痛及松动度 ……………(1791)
五、咬诊 ……………(1791)
六、研究模型 ……………(1791)
第四节 食物嵌塞的检查 ……………(1791)
一、检查要点 ……………(1791)
二、具体方法 ……………(1791)
第五节 牙周病的X线检查 ……………(1791)
一、正常牙周组织 ……………(1792)
二、牙周炎的X线表现 ……………(1792)
三、牙周炎X线检查意义 ……………(1792)
四、曲面体层摄影(全景X线照射) ………(1793)
五、DENOPTIX数码影像系统 ……………(1793)
第六节 牙周炎的其他辅助检查 ………(1793)
一、牙周微生物检查 ……………(1793)
二、龈沟液检查 ……………(1797)

第四章 牙周病的主要临床症状和病理 ……………(1799)
第一节 牙龈炎症和出血 ……………(1799)
一、临床病理 ……………(1799)
二、临床表现 ……………(1799)
第二节 牙周袋形成……………(1800)
一、牙周袋形成的机制 ……………(1800)
二、牙周袋的病理 ……………(1801)
三、牙周袋的类型 ……………(1802)
第三节 牙槽骨吸收……………(1802)
一、牙槽骨吸收的组织病理 ……………(1802)
二、牙槽骨破坏的形成 ……………(1802)
三、临床表现 ……………(1803)
第四节 牙齿松动和移位 ……………(1803)
一、牙齿松动 ……………(1803)
二、牙齿病理性移位 ……………(1804)

第五章 牙龈病 ……………(1805)
第一节 慢性缘龈炎……………(1805)
第二节 青春期龈炎……………(1806)
第三节 妊娠性龈炎……………(1806)
第四节 牙龈增生……………(1807)
一、药物性牙龈增生 ……………(1807)
二、遗传性牙龈纤维瘤病 ……………(1808)
第五节 急性坏死溃疡性龈炎 …………(1808)
第六节 HIV与牙龈病 ……………(1809)
一、牙龈线形红斑 ……………(1809)
二、坏死溃疡性牙龈炎 ……………(1810)
第七节 牙龈脓肿……………(1810)

第六章 牙周炎 ……………(1812)
第一节 成人牙周炎……………(1812)
一、局部治疗 ……………(1813)
二、全身治疗 ……………(1814)
三、维持期的牙局支持疗法 ……………(1814)
第二节 青少年牙周炎……………(1814)
第三节 青春前期牙周炎 ……………(1816)
第四节 快速进展性牙周炎 ……………(1816)
第五节 难治性牙周炎……………(1817)
第六节 伴全身性疾病的牙周炎 ………(1817)
一、糖尿病性牙周炎 ……………(1817)
二、HIV相关性牙周炎 ……………(1818)
三、掌跖角化-牙周破坏综合征 ……………(1819)
四、Down综合征……………(1819)

第七章 牙周炎的伴发病变 ……………(1820)
第一节 牙周-牙髓联合病变 ……………(1820)
第二节 根分叉病变……………(1821)
第三节 牙周脓肿 ……………(1823)
第四节 牙龈退缩 ……………(1825)

第八章 种植体周围病变……………(1826)
第一节 种植体周围病变的病因 ………(1826)
一、微生物 ……………(1826)
二、生物力学负载过重 ……………(1826)
三、其他可能的原因 ……………(1826)
第二节 种植体周围病变的临床表现、检查和诊断……………(1827)
一、临床表现 ……………(1827)
二、检查 ……………(1827)
三、诊断 ……………(1828)

第三节 种植体周围病变的治疗 ……… (1828)
一、初期治疗 ……… (1828)
二、二期治疗 ……… (1828)
第四节 种植体周围病变的预防和疗效维持 ……… (1829)
第九章 牙周病对全身健康的影响 ……… (1830)
一、牙周病与病灶感染 ……… (1830)
二、牙周病与冠心病 ……… (1831)
三、牙周病与妊娠不良结局 ……… (1831)
四、牙周病与糖尿病 ……… (1832)
五、牙周炎与肺部感染 ……… (1832)
第十章 牙周病的基础治疗 ……… (1833)
第一节 牙周病治疗计划 ……… (1833)
一、总体目标 ……… (1833)
二、总体治疗计划 ……… (1833)
三、具体治疗程序 ……… (1833)
四、将治疗计划向患者说明 ……… (1834)
第二节 牙周病治疗的开始阶段 ……… (1835)
一、急症处理 ……… (1835)
二、牙周病患牙的拔除 ……… (1835)
第三节 牙周病的基础治疗 ……… (1835)
一、菌斑控制 ……… (1835)
二、龈上洁治术 ……… (1837)
三、龈下刮治术 ……… (1839)
四、根面平整 ……… (1839)
第四节 调𬌗 ……… (1840)
一、创伤性𬌗的调𬌗治疗 ……… (1841)
二、食物嵌塞的调𬌗治疗 ……… (1842)
第五节 松牙固定 ……… (1843)
一、松牙固定的指征和时机 ……… (1843)
二、松牙固定的生物力学原理 ……… (1843)
三、牙周夹板的种类 ……… (1844)
四、松牙固定的注意事项 ……… (1845)
第六节 牙周病的药物治疗 ……… (1845)
一、前言 ……… (1845)
二、牙周病的全身用药 ……… (1845)
三、牙周病的局部用药 ……… (1849)
第十一章 牙周病的手术治疗 ……… (1853)
第一节 手术治疗原则、目的和优点 ……… (1853)
一、牙周手术的原则 ……… (1853)
二、牙周手术的目的和优点 ……… (1853)
第二节 牙周手术的基础知识和基本技术 ……… (1853)
一、无菌技术——消毒和灭菌 ……… (1853)
二、无痛技术——局部麻醉法 ……… (1854)
三、常用的手术器械 ……… (1856)
四、牙周手术切口 ……… (1856)
五、牙周外科的缝合技术 ……… (1858)
六、牙周塞治术 ……… (1861)
七、术后注意事项及处理要点 ……… (1862)
第三节 牙周手术的种类 ……… (1862)
一、牙龈切除术和牙龈成形术 ……… (1862)
二、翻瓣术 ……… (1865)
三、磨牙远中楔形瓣手术 ……… (1868)
四、根分叉部病变的手术治疗 ……… (1869)
五、牙槽骨病变手术治疗 ……… (1871)
六、牙冠延长术 ……… (1873)
七、牙龈退缩的手术治疗 ……… (1873)
第四节 牙周手术后的组织愈合 ……… (1876)
一、牙周手术后组织愈合的种类 ……… (1876)
二、牙周手术后组织愈合评价 ……… (1877)
三、不同牙周手术后的组织愈合 ……… (1877)
第五节 引导牙周组织再生术 ……… (1879)
第六节 老年人牙周治疗特点 ……… (1880)
第十二章 牙周、修复及正畸治疗的相互关系 ……… (1881)
第一节 修复治疗与牙周炎的关系 ……… (1881)
一、修复治疗的时机及前提 ……… (1881)
二、与牙周健康有关的修复体设计要求 ……… (1881)
三、牙周治疗对修复的辅助作用 ……… (1882)
第二节 正畸治疗与牙周炎的关系 ……… (1882)
一、正畸治疗对牙周组织的影响 ……… (1882)
二、牙周炎患者的正畸治疗 ……… (1883)
第十三章 牙周病治疗疗效的维持、预后及预防 ……… (1884)
第一节 牙周治疗疗效的维持 ……… (1884)
一、牙周支持治疗的重要性 ……… (1884)
二、牙周支持治疗的内容 ……… (1884)
三、维持期复诊的时间安排 ……… (1885)
第二节 牙周病的预后 ……… (1885)

一、牙龈病的预后 …… (1885)
二、牙周炎的预后 …… (1885)
第三节 牙周病的预防 …… (1887)
参考文献 …… (1887)

第二十二篇 口腔粘膜病学/主编 李秉琦 (1889)

第一章 口腔粘膜感染性疾病 …… (1891)
第一节 口腔单纯性疱疹 …… (1891)
第二节 带状疱疹 …… (1896)
第三节 手足口病 …… (1898)
第四节 口腔念珠菌病 …… (1899)
第五节 口腔颌面部深部真菌疾病 …… (1904)
一、组织胞浆菌病 …… (1904)
二、芽生菌病 …… (1904)
三、曲霉菌病 …… (1904)
四、隐球菌病 …… (1905)
五、毛霉菌病 …… (1905)
六、深部真菌感染病的诊断 …… (1905)
七、深部真菌感染病的治疗 …… (1905)
第六节 口腔结核 …… (1905)
第七节 球菌性口炎 …… (1907)
第八节 坏疽性口炎 …… (1907)
第二章 口腔粘膜变态反应性疾病 …… (1908)
第一节 药物过敏性口炎 …… (1908)
第二节 过敏性接触性口炎 …… (1909)
第三节 血管神经性水肿 …… (1910)
第四节 多形性红斑 …… (1911)
第五节 与变态反应有关的其他口腔粘膜病 …… (1912)
一、肉芽肿性疾病 …… (1912)
二、溃疡及斑纹性疾病 …… (1912)
第三章 口腔粘膜溃疡类疾病 …… (1914)
第一节 复发性阿弗他溃疡 …… (1914)
第二节 贝切赫特病 …… (1919)
第三节 创伤性血疱及溃疡 …… (1922)
一、创伤性血疱 …… (1922)
二、创伤性溃疡 …… (1923)
第四节 放射性口炎 …… (1924)
第五节 莱特尔综合征 …… (1925)
第四章 口腔粘膜大疱类疾病 …… (1927)
第一节 天疱疮 …… (1927)
第二节 瘢痕性类天疱疮 …… (1931)
第三节 大疱性类天疱疮 …… (1933)
第四节 其他大疱性疾病 …… (1934)
一、类天疱疮样扁平苔藓 …… (1934)
二、副肿瘤性天疱疮 …… (1935)
三、线状 IgA 大疱性皮肤病 …… (1936)
四、Brunsting-Perry 型类天疱疮 …… (1937)
第五章 口腔粘膜斑纹类疾病 …… (1938)
第一节 口腔白色角化病 …… (1938)
第二节 白色海绵状斑痣 …… (1938)
第三节 口腔白斑病 …… (1939)
一、口腔白斑定义的演变 …… (1939)
二、口腔白斑病新概念及 LSCP 分期体系 …… (1939)
三、口腔白斑与念珠菌、人乳头状瘤病毒 …… (1940)
四、口腔白斑癌变 …… (1941)
五、口腔白斑病流行病学调查研究述评 …… (1942)
第四节 口腔红斑病 …… (1942)
第五节 口腔扁平苔藓 …… (1943)
一、发病机制研究的进展 …… (1943)
二、与肝病、糖尿病、高粘血症、心理因素、雌激素、遗传的关系 …… (1944)
三、口腔扁平苔藓的癌变问题 …… (1945)
四、类天疱疮样扁平苔藓、大疱性扁平苔藓 …… (1946)
五、苔藓样反应 …… (1946)
六、红斑狼疮/扁平苔藓重叠综合征 …… (1947)
七、皮肤扁平苔藓与口腔扁平苔藓关系 …… (1947)
八、扁平苔藓的治疗 …… (1948)
第六节 盘状红斑狼疮 …… (1949)
一、发病机制 …… (1949)
二、盘状红斑狼疮与系统红斑狼疮 …… (1949)
三、盘状红斑狼疮癌变 …… (1949)
四、盘状红斑狼疮的治疗 …… (1949)

第七节 口腔粘膜下纤维化 …… (1950)
一、发病机制研究的进展 …… (1950)
二、口腔粘膜下纤维化的癌变 …… (1951)
第八节 其他口腔粘膜角化病 …… (1951)
一、毛囊角化病 …… (1952)
二、Zinssers综合征 …… (1952)
三、Withop Von Sallman综合征 …… (1952)
第六章 口腔粘膜肉芽肿性疾病 …… (1954)
第一节 化脓性肉芽肿 …… (1954)
第二节 局限性口面部肉芽肿病 …… (1955)
第三节 结节病 …… (1956)
第四节 克罗恩病 …… (1957)
第五节 嗜酸性肉芽肿、浆细胞肉芽肿 …… (1958)
一、嗜酸性肉芽肿 …… (1958)
二、浆细胞肉芽肿 …… (1958)
第六节 韦格纳肉芽肿病 …… (1959)
第七节 蕈样肉芽肿 …… (1960)
第七章 唇舌疾病 …… (1962)
第一节 唇炎 …… (1962)
一、慢性非特异性唇炎 …… (1962)
二、腺性唇炎 …… (1962)
三、良性淋巴增生性唇炎 …… (1963)
四、肉芽肿性唇炎 …… (1963)
五、梅-罗综合征 …… (1964)
六、光化性唇炎 …… (1964)
七、变态反应性唇炎 …… (1965)
第二节 口角炎 …… (1966)
一、营养不良性口角炎 …… (1966)
二、感染性口角炎 …… (1966)
三、接触性口角炎 …… (1967)
四、创伤性口角炎 …… (1967)
第三节 舌疾病 …… (1967)
一、地图舌 …… (1967)
二、沟纹舌 …… (1968)
三、萎缩性舌炎 …… (1969)
四、舌乳头炎 …… (1970)
五、正中菱形舌炎 …… (1970)
六、毛舌 …… (1970)
七、舌扁桃体肥大 …… (1971)
八、舌淀粉样变性 …… (1971)
第四节 灼口综合征 …… (1972)
第八章 性传播疾病的口腔表征 …… (1974)
第一节 淋病 …… (1974)
第二节 梅毒 …… (1976)
第三节 尖锐湿疣 …… (1981)
第四节 艾滋病 …… (1982)
第九章 口腔粘膜色素异常 …… (1987)
第一节 内源性色素沉着 …… (1987)
一、黑素沉着异常 …… (1987)
二、血色素沉着症 …… (1989)
三、胆红质色素沉着症 …… (1990)
第二节 外源性色素沉着 …… (1990)
一、金属性色素沉着症 …… (1990)
二、药物性色素沉着症 …… (1990)
三、色素性口周红斑 …… (1990)
第十章 系统疾病的口腔表征 …… (1992)
第一节 造血系统疾病 …… (1992)
一、贫血 …… (1992)
二、血细胞异常 …… (1993)
三、出血性疾病 …… (1993)
第二节 维生素缺乏症 …… (1994)
一、维生素B_2缺乏症 …… (1994)
二、维生素PP缺乏症 …… (1994)
三、维生素C缺乏症 …… (1995)
第三节 内分泌及代谢疾病 …… (1995)
一、脑垂体病 …… (1995)
二、甲状腺及甲状旁腺病 …… (1995)
三、肾上腺皮质病 …… (1996)
四、卵巢疾病 …… (1996)
五、糖尿病 …… (1997)
第四节 急性传染病 …… (1997)
一、猩红热 …… (1997)
二、白喉 …… (1997)
三、麻疹 …… (1997)
第五节 川崎病 …… (1998)
第六节 重金属及非金属中毒 …… (1998)
一、铅中毒 …… (1998)
二、铋中毒 …… (1998)
三、汞中毒 …… (1998)
四、磷中毒 …… (1999)

参考文献 …… (1999)

第二十三篇 牙颌畸形/主编 罗颂椒 (2003)

第一章 牙颌畸形的诊断与治疗原则 …… (2005)
第一节 正常验与错验 …… (2005)
一、正常验 …… (2005)
二、错验 …… (2007)
第二节 错验畸形的检查 …… (2008)
一、一般检查 …… (2008)
二、普通照相及一般X线检查 …… (2011)
三、牙验模型 …… (2012)
四、X线头影测量 …… (2015)
五、颅颌面形态的有限元分析法 …… (2021)
六、特殊检查 …… (2022)
第三节 诊断和治疗计划 …… (2022)
一、诊断 …… (2022)
二、治疗计划 …… (2023)
第二章 口腔正畸临床中的生物力学 …… (2025)
第一节 深覆验矫治打开咬合的生物力学 …… (2025)
一、Ⅱ类牵引力 …… (2025)
二、打开咬合时的前牙压入力 …… (2026)
三、在矫治深覆验的同时关闭间隙 …… (2027)
第二节 尖牙阻生矫治的生物力学 …… (2028)
第三节 头帽装置的生物力学 …… (2030)
第四节 拔牙间隙关闭的生物力学 …… (2036)
第五节 滑动机制的生物力学 …… (2042)
第六节 开验趋势Ⅱ类错验治疗的生物力学 …… (2044)
第七节 支抗控制的生物力学 …… (2045)
第八节 Fränkel功能矫治器作用原理分析 …… (2047)
第九节 Step曲和V形曲 …… (2048)
第三章 正畸治疗的生物学基础 …… (2050)
第一节 正常牙周组织的生物学特性 …… (2050)
一、牙周组织的胶原 …… (2050)
二、牙龈的生物学特性 …… (2051)
三、牙周膜的生物学特性 …… (2052)
四、牙槽骨的生物学特性 …… (2053)
五、牙骨质的生物学特性 …… (2054)
第二节 正畸牙移动时牙及牙周组织的变化 …… (2054)
一、正畸牙移动时牙体组织的反应 …… (2055)
二、正畸牙移动时牙周组织的变化 …… (2056)
三、不同类型牙移动时牙周组织变化 …… (2061)
第三节 颌骨对矫形力的反应 …… (2064)
一、矫形力、口外力 …… (2064)
二、矫形力的上颌骨效应 …… (2066)
三、矫形力对下颌骨的影响 …… (2066)
第四节 有关牙移动机制的学说 …… (2069)
一、正畸牙移动的各种不同学说 …… (2069)
二、有关牙移动的机制 …… (2070)
第四章 牙颌畸形的早期矫治 …… (2073)
第一节 早期矫治的意义 …… (2073)
一、早期矫治的概念 …… (2073)
二、早期矫治的内容 …… (2073)
三、早期矫治的目标和特点 …… (2074)
四、早期矫治的原则 …… (2074)
五、早期矫治的优缺点 …… (2075)
六、早期矫治结果的评价 …… (2076)
第二节 儿童早期验及颌骨的特征 …… (2076)
一、乳牙列期牙列及验的特征 …… (2076)
二、替牙列期牙列及验的特征 …… (2077)
三、颌骨的生长特征 …… (2078)
第三节 改变颌骨生长的治疗 …… (2078)
一、改变颌骨生长治疗的方法 …… (2079)
二、改变生长治疗的适应证及时机的判断和选择 …… (2081)
三、作用机制及矫治效应 …… (2082)
第四节 临床常见问题和处理 …… (2086)
一、口腔不良习惯 …… (2086)
二、替牙障碍 …… (2087)
三、个别牙齿的问题 …… (2089)
四、牙列拥挤 …… (2091)
五、矢状关系异常 …… (2092)
六、垂直向问题 …… (2095)
七、水平向问题 …… (2097)
八、颅面形态异常 …… (2098)

第五章 现代方丝弓技术与直丝技术 …… (2099)
第一节 方丝弓矫治器…………………… (2099)
一、方丝弓矫治器的发展 …………………… (2099)
二、方丝弓矫治器的主要组成部分 ……… (2100)
三、方丝弓矫治器的特点和基本原理 …… (2103)
四、方丝弓矫治器矫治弓丝弯制的基本要求和方法 …………………………… (2103)
五、常用的各种矫治弹簧曲 ……………… (2106)
六、方丝弓矫治器的基本矫治步骤 ……… (2107)
第二节 Tweed-Merrifield 矫正技术 … (2115)
一、Tweed-Merrifield 的诊断理论 ………… (2115)
二、Tweed-Merrifield 的矫治程序 ………… (2118)
第三节 正畸直丝弓矫治技术 ………… (2122)
一、正常殆六项标准 ……………………… (2122)
二、直丝弓矫治器的原理 ………………… (2124)
三、直丝弓矫治器的设计 ………………… (2125)
四、直丝弓矫治器的安放 ………………… (2130)
五、直丝弓矫治器的矫正弓丝 …………… (2132)
六、矫治程序 ……………………………… (2133)
七、支抗选择和控制 ……………………… (2137)
八、方形弓丝的使用与转矩力 …………… (2140)
第六章 差动矫正技术——Begg 细丝弓技术与 Tip-Edge 直丝弓技术 ……………………………… (2142)
第一节 Begg 细丝弓矫正技术 ………… (2142)
一、Begg 矫正技术的发展简史 …………… (2142)
二、与 Begg 矫正技术有关的诊断问题 …… (2143)
三、组成部分 ……………………………… (2145)
四、Begg 矫治技术的原理 ………………… (2147)
五、适应证和临床应用 …………………… (2149)
六、矫治过程中常见问题及分析 ………… (2151)
第二节 Tip-Edge 直丝弓矫正技术 …… (2151)
一、Tip-Edge 直丝弓矫正技术的发展背景 ……………………………………… (2151)
二、差动直丝弓技术简介 ………………… (2153)
三、诊断 …………………………………… (2156)
四、Tip-Edge 矫治器的组成 ……………… (2156)
五、临床应用及矫治程序 ………………… (2162)
六、必要的解释 …………………………… (2164)
第七章 恒牙列早期牙颌畸形的矫治 …………………………………… (2165)
第一节 恒牙列早期牙颌畸形的治疗特点 …………………………………… (2165)
一、恒牙列早期牙颌畸形的一般特征 …… (2165)
二、恒牙列早期牙颌畸形治疗的有利因素 …………………………………… (2165)
三、恒牙列早期牙颌畸形治疗的不利因素 …………………………………… (2165)
四、恒牙列早期牙颌畸形的矫治装置 …… (2165)
第二节 恒牙列早期牙颌畸形的矫治目标 …………………………………… (2166)
一、骨骼 …………………………………… (2166)
二、牙及牙列 ……………………………… (2166)
三、咬合及功能 …………………………… (2167)
四、颜面软组织和美学 …………………… (2167)
第三节 恒牙列早期牙颌畸形的治疗步骤 …………………………………… (2168)
一、第一阶段:预备治疗 ………………… (2168)
二、第二阶段:排齐牙齿和排平殆曲线 …………………………………… (2169)
三、第三阶段:关闭间隙及矫正磨牙关系 …………………………………… (2170)
四、第四阶段:牙列的理想化 …………… (2171)
五、第五阶段:保持 ……………………… (2172)
第四节 恒牙列早期常见牙颌畸形的矫治 …………………………………… (2173)
一、牙齿异常所致畸形的矫治 …………… (2173)
二、牙列拥挤的矫治 ……………………… (2176)
三、Ⅱ类畸形的矫治 ……………………… (2177)
四、Ⅲ类畸形的矫治 ……………………… (2181)
五、偏颌畸形的矫治 ……………………… (2183)
六、双颌前突畸形的矫治 ………………… (2184)
七、开殆畸形的矫治 ……………………… (2184)
第八章 成人牙颌畸形的矫治 …………… (2186)
第一节 成人牙颌畸形的正畸矫治特点 …………………………………… (2186)
一、成人与青少年的区别 ………………… (2186)
二、成人牙颌畸形矫治的特点 …………… (2190)
第二节 成人错殆畸形的正畸治疗 …… (2191)
一、检查和诊断 …………………………… (2191)
二、各类错殆畸形矫治中的注意事项 …… (2192)
第三节 修复治疗前的正畸治疗 ……… (2195)
一、倾斜桥基牙的竖直 …………………… (2195)
二、促萌 …………………………………… (2198)

三、排齐牙列 …… (2199)
四、牙列中出现多余间隙及间隙不足 …… (2200)
五、垂直向问题 …… (2201)
第四节 牙周病患者的正畸治疗 …… (2202)
一、牙周病研究的最新进展及其对正畸临床的指导意义 …… (2202)
二、正畸治疗前及正畸治疗中的牙周病防治 …… (2203)
三、牙周病正畸治疗的牙周条件 …… (2204)
四、牙周病正畸治疗的特点 …… (2204)
五、牙周病损的正畸治疗方法 …… (2205)
六、牙周病正畸治疗后的保持 …… (2205)
第五节 成人骨性畸形的诊断 …… (2206)
一、颜面外形的观察 …… (2206)
二、牙颌面三维形态分析 …… (2207)
三、诊断 …… (2209)
第六节 成人骨性畸形的治疗 …… (2209)
一、矫治的适应证和限度 …… (2209)
二、成人轻度骨性畸形的掩饰性矫治 …… (2210)
三、严重骨性畸形的外科-正畸治疗 …… (2211)
第九章 唇腭裂的正畸治疗 …… (2218)
第一节 唇腭裂正畸治疗的原则 …… (2218)
一、唇腭裂正畸治疗的目的 …… (2218)
二、唇腭裂正畸治疗的时机选择 …… (2219)
三、唇腭裂正畸治疗的步骤 …… (2219)
第二节 婴儿期的正畸治疗 …… (2219)
一、婴儿期正畸治疗的原则 …… (2219)
二、唇腭裂修复术前的正畸治疗 …… (2220)
第三节 乳牙列期的正畸治疗 …… (2225)
一、前牙反𬌗的矫治 …… (2225)
二、上牙弓缩窄的预防和矫治 …… (2226)
三、上颌腭部裂隙过宽的矫治 …… (2226)
第四节 混合牙列期及恒牙列初期的正畸治疗 …… (2227)
一、颌面形态、结构特征 …… (2227)
二、前牙反𬌗的矫治 …… (2227)
三、上颌缩窄的矫治 …… (2228)
四、牙槽骨植骨术前后的正畸治疗 …… (2229)
五、唇腭裂正畸治疗与义齿修复的关系 …… (2230)
六、唇腭裂正畸治疗与外科Ⅱ期整复 …… (2230)
七、唇腭裂正畸治疗后的保持 …… (2231)
第十章 中国矫正丝材的研制和应用 …… (2232)
第一节 中国钛镍合金矫正丝 …… (2232)
一、概述 …… (2232)
二、中国钛镍合金矫正丝 …… (2233)
三、中国钛镍合金方形矫正弓丝 …… (2235)
四、记忆型中国钛镍合金矫正弓丝 …… (2236)
五、中国钛镍合金摇椅形矫正弓丝 …… (2238)
六、中国钛镍合金丝弹簧 …… (2239)
第二节 中国正畸钢丝 …… (2240)
一、中国正畸钢丝的主要成分 …… (2241)
二、中国正畸钢丝的性能要求及规格 …… (2241)
三、中国正畸钢丝的性能测试 …… (2241)
参考文献 …… (2242)

第二十四篇 可摘义齿修复学/主编 胡国瑜 (2253)
第一章 可摘局部义齿 …… (2255)
第一节 概述 …… (2255)
一、可摘局部义齿的适应证 …… (2255)
二、可摘局部义齿的非适应证 …… (2255)
三、可摘局部义齿的支持类型 …… (2255)
四、对可摘局部义齿修复的要求 …… (2256)
第二节 可摘局部义齿的组成及作用 …… (2256)
一、人工牙 …… (2256)
二、基托 …… (2257)
三、固位体 …… (2258)
四、连接体 …… (2269)
第三节 牙列缺损及可摘局部义齿的分类 …… (2271)
一、Kennedy牙列缺损的分类 …… (2271)
二、Applegate-kennedy 分类 …… (2271)
三、Cummer 分类 …… (2272)
第四节 可摘局部义齿的设计 …… (2273)
一、可摘局部义齿设计的基本要求 …… (2273)
二、可摘局部义齿的固位和稳定 …… (2273)
三、基牙的选择 …… (2278)
四、可摘局部义齿的分类设计 …… (2279)
第五节 可摘局部义齿修复前的口腔检查和准备 …… (2287)

一、口腔检查 …… (2287)
二、修复前的准备 …… (2288)
第六节 可摘局部义齿的制作 …… (2288)
一、口腔预备 …… (2288)
二、印模和模型 …… (2289)
三、确定颌位关系和上𬌗架 …… (2291)
四、模型设计 …… (2292)
五、可摘局部义齿支架的制作 …… (2295)
六、选牙和排牙 …… (2295)
七、可摘局部义齿的完成 …… (2296)
第七节 可摘局部义齿的初戴 …… (2296)
一、义齿初戴时的注意事项 …… (2296)
二、义齿戴人后的检查和处理 …… (2296)
三、戴牙须知 …… (2297)
第八节 义齿戴入后可能出现的问题和处理 …… (2297)
一、疼痛 …… (2297)
二、固位不良 …… (2297)
三、义齿咀嚼功能差 …… (2298)
四、食物嵌塞 …… (2298)
五、义齿咬颊、咬舌 …… (2298)
六、唾液增多和恶心 …… (2298)
七、发音不清 …… (2298)
八、摘戴困难 …… (2298)
九、咀嚼肌和颞下颌关节不适 …… (2298)
十、义齿的美观问题 …… (2298)
第九节 牙列缺损的其他修复方法 …… (2299)
一、固定、可摘联合义齿 …… (2299)
二、应力缓冲式义齿 …… (2308)
三、弹性义齿 …… (2309)
四、旋转戴人式可摘局部义齿 …… (2311)
五、可摘局部覆盖义齿 …… (2313)
第二章 全口义齿 …… (2317)
第一节 全口义齿修复的困难和有利因素 …… (2317)
一、全口义齿修复的困难 …… (2317)
二、全口义齿修复的有利因素 …… (2317)
第二节 无牙颌的解剖标志 …… (2318)
一、牙槽嵴 …… (2318)
二、口腔前庭 …… (2318)
三、口腔本部 …… (2319)
第三节 无牙颌的分区和全口义齿的结构 …… (2321)
一、无牙颌的分区 …… (2321)
二、全口义齿的结构 …… (2322)
三、全口义齿冠状面的形态与义齿的固位 …… (2322)
四、全口义齿人工牙与基托的连结 …… (2322)
五、全口义齿的基托范围 …… (2322)
第四节 全口义齿的固位和稳定 …… (2323)
一、大气压力和吸附力 …… (2323)
二、正确的咬合关系 …… (2323)
三、合理的排牙 …… (2324)
四、有利于固位的基托形态 …… (2324)
第五节 无牙颌的口腔检查和修复前的准备 …… (2324)
一、口腔检查 …… (2324)
二、修复前的内外科处理 …… (2325)
第六节 全口义齿的印模和模型 …… (2325)
一、全口义齿的印模 …… (2325)
二、全口义齿的模型 …… (2327)
第七节 颌位关系的记录和转移 …… (2328)
一、颌位关系的记录 …… (2328)
二、颌位关系的转移 …… (2331)
第八节 人工牙的排列 …… (2332)
一、人工牙的种类 …… (2332)
二、人工牙的排列 …… (2333)
第九节 全口义齿的平衡𬌗 …… (2339)
一、平衡𬌗的概念 …… (2339)
二、与前伸平衡𬌗有关的五因素 …… (2339)
三、前伸平衡𬌗五因素间的相互关系 …… (2341)
四、侧𬌗平衡 …… (2344)
五、平衡𬌗理论的应用 …… (2345)
第十节 全口义齿的初戴 …… (2345)
一、义齿的查对和检查 …… (2345)
二、义齿就位 …… (2346)
三、检查义齿是否平稳 …… (2346)
四、检查基托边缘和磨光面 …… (2346)
五、检查颌位关系 …… (2346)
六、检查咬合关系 …… (2347)
七、调𬌗(选磨) …… (2347)
八、检查有无疼痛 …… (2348)
九、检查义齿的固位 …… (2349)

十、检查前牙区的美观 …… (2349)
十一、抛光 …… (2349)
十二、医嘱 …… (2349)
第十一节 全口义齿的复诊 …… (2350)
一、疼痛 …… (2350)
二、固位不良 …… (2351)
三、咬唇颊、咬舌 …… (2351)
四、咀嚼功能不良 …… (2351)
五、吐字不清 …… (2351)
六、恶心 …… (2351)
七、心理因素造成的不适感 …… (2352)
八、前牙排列不美观、唇部不丰满 …… (2352)
九、殆面重度磨损 …… (2352)
第三章 颌面缺损的修复 …… (2353)
第一节 颌面缺损的病因及影响 …… (2353)
一、颌面缺损的病因 …… (2353)
二、颌面缺损的影响 …… (2353)
第二节 颌骨缺损的修复 …… (2353)
一、颌骨缺损修复前的检查 …… (2353)
二、颌骨缺损的分类 …… (2354)
三、颌骨缺损的修复原则 …… (2355)
四、颌骨缺损的修复特点 …… (2356)
五、典型上颌骨缺损的修复设计 …… (2357)
六、下颌骨缺损的修复设计 …… (2359)
第三节 颜面部缺损的修复 …… (2363)
一、概述 …… (2363)
二、眼缺损的修复 …… (2364)
三、眶缺损的修复 …… (2365)
四、耳缺损的修复 …… (2366)
五、鼻缺损的修复 …… (2366)
参考文献 …… (2367)

第二十五第 口腔固定修复学/主编 杜传诗 (2371)

第一章 牙体缺损的修复 …… (2373)
第一节 概述 …… (2373)
第二节 牙体缺损的修复原则 …… (2373)
一、正确地恢复形态与功能 …… (2373)
二、患牙预备时尽可能保存、保护牙体组织 …… (2374)
三、修复体应保证组织健康 …… (2375)
四、修复体应合乎抗力形与固位形的要求 …… (2377)
第三节 修复体的固位原理及临床应用 …… (2378)
一、固位原理 …… (2378)
二、固位原理的应用 …… (2381)
第四节 牙体缺损修复前的口腔检查及准备 …… (2383)
一、口腔检查 …… (2383)
二、牙体缺损修复前的准备 …… (2384)
第五节 嵌体 …… (2384)
一、金属嵌体 …… (2384)
二、硬质树脂嵌体 …… (2387)
三、瓷嵌体 …… (2388)
第六节 部分冠 …… (2388)
一、金属铸造 3/4 冠 …… (2388)
二、嵌体冠 …… (2392)
三、贴面修复 …… (2392)
第七节 全冠 …… (2394)
一、金属全冠 …… (2394)
二、丙烯酸酯全冠 …… (2398)
三、硬质树脂全冠 …… (2399)
四、陶瓷全冠 …… (2400)
五、金属-树脂联合全冠 …… (2405)
六、烤瓷熔附金属全冠 …… (2406)
第八节 桩冠 …… (2413)
一、适应证与禁忌证 …… (2413)
二、桩冠的固位 …… (2414)
三、桩冠的制作 …… (2415)
四、桩冠的粘固 …… (2418)
第九节 牙体缺损修复体的完成 …… (2418)
一、试戴 …… (2418)
二、磨光、抛光 …… (2420)
三、粘固 …… (2420)
第十节 牙体缺损修复体的设计与选择 …… (2421)
一、前牙 …… (2421)
二、后牙 …… (2422)
第十一节 修复后可能出现的问题及处理 …… (2423)
一、疼痛 …… (2423)

二、食物嵌塞 …… (2424)
三、龈缘炎 …… (2424)
四、修复体松动、脱落 …… (2425)
五、修复体破裂、折断、穿孔 …… (2425)
六、塑料冠变色、磨损与脱落 …… (2425)
七、修复体的拆除 …… (2425)
第二章 牙列缺损的固定桥修复 …… (2427)
第一节 概述 …… (2427)
第二节 固定桥的组成和类型 …… (2428)
一、固定桥的组成 …… (2428)
二、固定桥的类型 …… (2428)
第三节 牙列缺损的检查和修复前的准备 …… (2429)
一、询问病史 …… (2429)
二、口腔检查 …… (2429)
三、修复前的口腔准备 …… (2430)
第四节 固定桥修复的适应证 …… (2431)
一、缺牙的数目和部位 …… (2431)
二、桥基牙的条件 …… (2431)
三、咬合关系 …… (2431)
四、缺牙区牙槽嵴吸收情况 …… (2432)
五、余留牙情况 …… (2432)
六、年龄及全身健康情况 …… (2432)
七、口腔卫生情况 …… (2432)
第五节 固定桥修复的生物力学 …… (2432)
一、固定桥受力分析的常用方法 …… (2433)
二、固定桥的受力分析 …… (2433)
第六节 固定桥的稳定与固位 …… (2437)
一、桥基牙的受力运动 …… (2437)
二、上下颌牙排列的特点 …… (2438)
三、固定桥的结构形式 …… (2439)
第七节 固定桥的设计 …… (2440)
一、固定桥修复设计的基本原则 …… (2441)
二、桥基牙的选择 …… (2441)
三、固位体设计 …… (2444)
四、桥体设计 …… (2446)
五、连接体设计 …… (2449)
第八节 固定桥的制作 …… (2450)
一、烤瓷熔附金属固定桥 …… (2450)
二、金属-树脂联合固定桥 …… (2453)
三、粘结固定桥 …… (2454)
第九节 固定桥修复后可能出现的问题及处理 …… (2455)
一、桥基牙疼痛 …… (2455)
二、龈缘炎、牙槽嵴粘膜炎 …… (2456)
三、桥基牙松动 …… (2456)
四、固定桥松动、脱落 …… (2457)
五、固定桥破损 …… (2457)
第三章 固定-可摘联合修复体 …… (2458)
第一节 概述 …… (2458)
第二节 圆锥型套筒冠义齿 …… (2458)
一、圆锥型套筒冠义齿的组成 …… (2458)
二、圆锥型套筒冠义齿的优缺点 …… (2459)
三、圆锥型套筒冠义齿的适应证和禁忌证 …… (2460)
四、圆锥型套筒冠义齿修复的生理学基础 …… (2462)
五、圆锥型套筒冠义齿的固位 …… (2463)
六、圆锥型套筒冠义齿的设计 …… (2464)
七、圆锥型套筒冠义齿的制作 …… (2467)
参考文献 …… (2468)

第二十六篇 口腔种植学/主编 巢永烈 (2473)
第一章 概述 …… (2475)
第一节 口腔种植学的发展史 …… (2475)
第二节 口腔种植学的基础理论 …… (2476)
第三节 口腔种植的适应范围 …… (2477)
一、种植义齿修复应考虑的全身及局部因素 …… (2478)
二、种植义齿的适应证 …… (2478)
三、种植义齿的禁忌证 …… (2479)
四、颌面种植修复的适应证 …… (2479)
第四节 口腔种植评价标准 …… (2479)
第五节 种植义齿的临床评价 …… (2480)
一、牙龈出血指数 …… (2480)
二、龈沟液流量指数 …… (2480)
三、种植体颈周袋深度 …… (2480)
四、种植体的动度 …… (2481)
五、菌斑牙石指数 …… (2481)
六、X线片指征 …… (2481)

七、患者的主观指征 …………………… (2481)
八、客观和主观指征的综合应用 ………… (2481)
第六节 口腔种植的主要研究方向 …… (2482)
一、临床技术的提高和完善 ……………… (2482)
二、口腔种植的生物力学基础研究 ……… (2482)
三、种植体颈周微生态环境 ……………… (2482)
四、特殊种植术的研究 …………………… (2483)
第七节 口腔种植的生物力学 ………… (2483)
一、种植体形态对骨内应力分布的影响 …………………………………… (2483)
二、种植体的数量、排列和分布对应力分布的影响 ………………………… (2484)
三、种植修复的上部结构对应力分布的影响 …………………………………… (2484)
第二章 口腔种植的解剖组织学基础 ……………………………… (2485)
第一节 颌骨的组织特征和解剖结构 ……………………………… (2485)
一、颌骨的组织结构特征 ………………… (2485)
二、颌骨的解剖结构 ……………………… (2485)
三、缺牙区的牙槽骨 ……………………… (2486)
第二节 口腔粘膜的组织特征 ………… (2487)
一、龈组织 ………………………………… (2487)
二、种植区的软组织 ……………………… (2487)
第三节 与种植修复有关的重要解剖结构 ……………………………… (2488)
一、牙槽嵴的软硬组织形态 ……………… (2488)
二、牙间乳头 ……………………………… (2488)
三、下颌管 ………………………………… (2489)
四、颏孔和颏神经血管 …………………… (2489)
五、上颌窦 ………………………………… (2489)
六、鼻腔 …………………………………… (2490)
七、骨性倒凹 ……………………………… (2490)
第三章 种植体的组织界面 ……………… (2491)
第一节 种植体与骨的界面 …………… (2491)
一、骨性结合界面 ………………………… (2491)
二、纤维骨性结合界面 …………………… (2493)
三、生物化学性结合界面 ………………… (2494)
第二节 生物封闭性界面 ……………… (2494)
一、种植体与粘膜界面的形态结构 ……… (2495)
二、与界面附着有关的超微结构及其成分 …………………………………… (2495)
三、界面附着机制 ………………………… (2496)
第三节 颌骨种植体与软组织的界面 ……………………………… (2496)
第四章 人工牙的组成结构及人工骨的材料 ……………………………… (2497)
第一节 人工牙的组成及结构 ………… (2497)
一、牙种植体 ……………………………… (2497)
二、上部结构及其制作的辅助构件 ……… (2500)
三、上部结构与基桩的连接 ……………… (2500)
第二节 人工骨的材料 ………………… (2501)
一、羟基磷灰石 …………………………… (2501)
二、生物玻璃陶瓷 ………………………… (2502)
三、磷酸三钙 ……………………………… (2502)
四、自体骨 ………………………………… (2502)
五、同种异体骨 …………………………… (2503)
六、异种骨生物制品 ……………………… (2503)
七、脱矿牙本质 …………………………… (2504)
八、颗粒型人工骨粘接成形材料 ………… (2504)
第五章 种植病例的选择和治疗计划的制定 ……………………………… (2506)
第一节 病例选择 ……………………… (2506)
一、严格控制病例的适应证 ……………… (2506)
二、病例选择中必须注意的问题 ………… (2506)
第二节 种植修复治疗计划 …………… (2506)
一、种植修复前的常规检查 ……………… (2506)
二、咬合关系的记录 ……………………… (2507)
三、颌面外形的检查和记录 ……………… (2507)
四、对口内余留牙的治疗计划 …………… (2507)
五、种植体类型的选择 …………………… (2507)
六、种植体的数量确定 …………………… (2507)
七、种植体的位置确定 …………………… (2508)
八、模板的制作 …………………………… (2508)
九、二段式种植术后的暂时义齿 ………… (2508)
第三节 口腔修复科和颌面外科、牙周科间的医师协作 ……………………… (2508)
第六章 牙种植外科 ……………………… (2510)
第一节 牙种植体植入术的基本原则 ……………………………… (2510)
第二节 术前准备 ……………………… (2511)
一、患者的心理准备 ……………………… (2511)
二、患者的口腔准备 ……………………… (2511)

三、种植义齿修复的术前设计 …………… (2511)
四、手术方案的制定 ……………………… (2512)
五、患者全身情况的准备 ………………… (2512)
六、牙种植体与种植器械的钝化、净化处理及消毒 ……………………………… (2512)
第三节 牙种植体植入术的种类 ……… (2512)
一、按牙种植体植入术的手术次数进行分类 ……………………………………… (2512)
二、按牙种植体植入范围进行分类 ……… (2513)
三、按牙种植体植入时机进行分类 ……… (2514)
第四节 牙种植手术用特殊器械 ……… (2514)
一、第一期种植体植入术 ………………… (2514)
二、第二期种植体基台连接术 …………… (2514)
三、其他种植外科特殊器械 ……………… (2514)
第五节 牙种植体植入术 ……………… (2515)
一、手术方法 ……………………………… (2515)
二、术中注意事项 ………………………… (2517)
三、术后处理 ……………………………… (2517)
第七章 特殊的牙种植手术 ……………… (2518)
第一节 上颌窦提升术 ………………… (2518)
一、适应证 ………………………………… (2518)
二、术前准备 ……………………………… (2518)
三、麻醉及体位 …………………………… (2518)
四、手术步骤 ……………………………… (2518)
第二节 下牙槽神经管解剖术 ………… (2519)
一、适应证 ………………………………… (2519)
二、术前准备 ……………………………… (2520)
三、麻醉及体位 …………………………… (2520)
四、手术方法 ……………………………… (2520)
五、术后处理 ……………………………… (2520)
第三节 骨再生膜引导技术 …………… (2521)
一、骨再生膜引导技术的应用范围 ……… (2521)
二、骨再生膜引导技术的基本原则 ……… (2521)
三、骨缺损 GBR 膜植入术的一般手术步骤 ……………………………………… (2521)
第四节 下颌骨缺损植骨种植术 ……… (2522)
一、带血管髂骨移植种植体同期植入下颌骨缺损修复术 ……………………………… (2522)
二、游离髂骨移植下颌骨缺损重建种植体延期植入术 ……………………………… (2524)
三、游离髂骨移植下颌骨缺损重建种植体同期植入术 ……………………………… (2524)
第五节 牙槽嵴加高后种植 …………… (2525)
一、适应证 ………………………………… (2525)
二、常用自体骨供区 ……………………… (2525)
三、手术方法 ……………………………… (2525)
第六节 上颌骨 Le-fort Ⅰ型截骨马蹄形植骨牙种植术 ……………………… (2526)
一、适应证 ………………………………… (2526)
二、术前准备 ……………………………… (2527)
三、麻醉及体位 …………………………… (2527)
四、手术步骤 ……………………………… (2527)
五、术后处理 ……………………………… (2528)
第七节 上前牙区种植手术 …………… (2528)
一、术前准备 ……………………………… (2528)
二、常用植骨供区 ………………………… (2528)
三、麻醉及体位 …………………………… (2528)
四、手术步骤 ……………………………… (2528)
五、术后护理 ……………………………… (2529)
六、手术并发症及处理 …………………… (2529)
第八节 种植外科的软组织美学处理 ……………………………………… (2529)
一、种植体周围龈组织的健康 …………… (2529)
二、种植体周围龈缘的外形与附着点 …… (2529)
三、种植体周围牙龈的丰满程度 ………… (2530)
四、种植体周围的牙龈乳头 ……………… (2530)
第八章 颅面种植外科 …………………… (2531)
第一节 颧弓及颧骨内种植术 ………… (2531)
一、适应证 ………………………………… (2531)
二、术前准备 ……………………………… (2531)
三、手术方法 ……………………………… (2531)
四、注意事项 ……………………………… (2532)
五、术后处理 ……………………………… (2532)
第二节 鼻部种植术 …………………… (2532)
一、适应证 ………………………………… (2532)
二、术前准备 ……………………………… (2532)
三、手术步骤 ……………………………… (2532)
第三节 眶周种植术 …………………… (2533)
一、适应证 ………………………………… (2533)
二、术前准备 ……………………………… (2533)
三、手术步骤 ……………………………… (2533)
第四节 颞骨内种植术 ………………… (2534)
一、适应证 ………………………………… (2534)
二、术前准备 ……………………………… (2534)

三、手术步骤 ……（2534）
第九章 种植修复的原则和设计 ……（2535）
第一节 种植义齿修复的设计原则 ……（2535）
一、恢复缺牙的形态和功能 ……（2535）
二、种植义齿有良好的固位、支持和稳定 ……（2535）
三、保护余留牙及口腔组织健康 ……（2536）
四、坚固耐用 ……（2537）
第二节 颌面缺损种植修复的修复设计原则 ……（2537）
一、颌面部缺损修复的原则 ……（2537）
二、颌面部缺损种植修复的原则 ……（2537）
第三节 种植义齿的上部结构设计 ……（2538）
一、种植体的数目 ……（2538）
二、种植体的角度和部位 ……（2538）
三、骨性结合种植体的骨性结合程度 ……（2538）
四、对颌牙列设计的影响 ……（2538）
五、可摘或固定式种植义齿保护基牙的设计 ……（2538）
六、上部结构设计的选择 ……（2539）
七、设计中应该注意的问题 ……（2539）
第四节 颌面缺损种植修复体的上部结构设计 ……（2539）
一、种植体的数目 ……（2539）
二、种植体的分布 ……（2540）
三、颌面缺损种植修复体支架的设计特点 ……（2540）
第十章 局部种植义齿的分类设计及制作 ……（2541）
第一节 分类设计 ……（2541）
一、单个牙缺失的种植义齿修复 ……（2541）
二、种植基牙固定义齿 ……（2542）
三、种植基牙和天然牙联合固定义齿 ……（2543）
第二节 制作要点 ……（2544）
一、转移种植基桩的位置关系 ……（2544）
二、记录和转移有牙颌𬌗关系 ……（2545）
三、金属底层冠和金属桥架的设计 ……（2545）
四、完成种植义齿 ……（2546）
第十一章 全颌种植义齿上部结构的分类设计和制作 ……（2547）
第一节 分类设计 ……（2547）
一、全颌固定式种植义齿 ……（2547）
二、全颌覆盖式种植义齿 ……（2549）
第二节 上部结构的制作 ……（2553）
一、固定式种植义齿上部结构的制作 ……（2553）
二、覆盖种植义齿上部结构的制作 ……（2556）
第十二章 颌面部缺损的种植修复 ……（2558）
第一节 概述 ……（2558）
一、颌面缺损种植修复体的设计要点 ……（2558）
二、颌面缺损种植修复的适应证与非适应证 ……（2559）
第二节 颌骨缺损的种植修复 ……（2560）
一、种植体-杆卡式附着体用于上颌骨缺损的修复 ……（2560）
二、种植磁附着体用于无牙颌患者上颌骨缺失的修复 ……（2562）
三、全上颌骨缺失的修复 ……（2563）
第三节 颜面部缺损的种植修复 ……（2566）
一、耳缺失的修复 ……（2566）
二、鼻缺失的修复 ……（2568）
三、眶缺损的修复 ……（2569）
四、种植体用于颌面部缺损修复的有关问题 ……（2571）
第十三章 种植修复的并发症及种植后健康维护 ……（2573）
第一节 种植修复的并发症 ……（2573）
一、种植术中并发症 ……（2573）
二、种植术后并发症 ……（2574）
第二节 造成种植修复失败的原因 ……（2575）
一、造或种植义齿失败的种植因素 ……（2575）
二、造成种植义齿失败的修复因素 ……（2575）
第三节 种植后健康维护 ……（2576）
一、口腔卫生的随访检查 ……（2576）
二、口腔卫生的自我维护 ……（2576）
三、种植义齿的洁刮治保健 ……（2576）
参考文献 ……（2577）

第二十七篇 口腔修复技术与工艺/主编 赵云凤 （2579）
概述 ……（2581）
第一章 模型 ……（2583）

第一节 模型的种类和要求 …………… (2583)
一、诊断模型 …………… (2583)
二、工作模型 …………… (2583)
三、记录模型 …………… (2584)
第二节 灌注模型的方法 …………… (2584)
一、印模的要求 …………… (2584)
二、印模的修整 …………… (2584)
三、灌注方法 …………… (2585)
第三节 活动代型的制作方法 …………… (2588)
一、代型工作模材料 …………… (2589)
二、代型工作模型的制作方法 …………… (2589)

第二章 金瓷修复体的制作 …………… (2591)
第一节 金瓷全冠的制作 …………… (2591)
一、工作模型的制作 …………… (2591)
二、蜡型的制作 …………… (2592)
三、包埋、铸造 …………… (2592)
四、金属底层冠的调试 …………… (2593)
五、上瓷前底层冠的处理 …………… (2593)
六、塑瓷及烧结 …………… (2593)
第二节 金瓷固定桥的制作 …………… (2595)
一、连接体的制作 …………… (2595)
二、桥体的制作 …………… (2595)
三、金瓷固定桥的焊接技术 …………… (2595)
第三节 金瓷修复体失败原因分析 …… (2597)
一、常见缺陷原因及处理 …………… (2598)
二、烤瓷修补工艺 …………… (2598)
三、临床修复后可能出现的问题及处理 …………… (2599)

第三章 陶瓷修复体的制作 …………… (2601)
第一节 铸造陶瓷修复体的制作 …………… (2601)
一、修复体的设计 …………… (2601)
二、修复体的制作 …………… (2602)
三、修复体的粘接 …………… (2604)
四、修复体的适合性 …………… (2605)
第二节 铝瓷修复体的制作 …………… (2606)
一、铝瓷材料 …………… (2606)
二、In-Ceram 修复体的制作 …………… (2606)
第三节 CAD/CAM 瓷修复体的制作 …………… (2607)
一、瓷嵌体的 CAD/CAM 加工 …………… (2608)
二、全瓷冠的 CAD/CAM 加工 …………… (2609)
三、瓷底冠的 CAD/CAM 加工 …………… (2609)

第四章 固定义齿的制作 …………… (2610)
第一节 铸造法固定义齿的制作 …………… (2610)
一、整体铸造法固定义齿的制作 …………… (2610)
二、铸造焊接法固定义齿的制作 …………… (2611)
第二节 锤造法固定义齿的制作 …………… (2613)
一、锤造前牙固定义齿的制作 …………… (2613)
二、锤造后牙固定义齿的制作 …………… (2613)
第三节 立刻固定义齿的制作 …………… (2614)
一、适应证 …………… (2614)
二、优缺点 …………… (2614)
三、制作方法 …………… (2614)

第五章 可摘局部义齿的制作 …………… (2615)
第一节 模型设计 …………… (2615)
一、观测模型 …………… (2615)
二、确定义齿的就位道 …………… (2615)
第二节 殆架的类型及使用 …………… (2617)
一、殆架的类型 …………… (2617)
二、殆架的使用 …………… (2618)
第三节 支架的制作 …………… (2619)
一、铸造法 …………… (2619)
二、弯制法 …………… (2622)
第四节 排牙及完成蜡型 …………… (2623)
一、排牙 …………… (2623)
二、完成蜡型 …………… (2624)
第五节 装盒、去蜡、填胶完成义齿 …………… (2624)
一、装盒 …………… (2624)
二、去蜡、填塞塑料和热处理 …………… (2625)
第六节 制作中出现问题的原因分析及处理 …………… (2626)
一、铸件缺陷 …………… (2626)
二、铸造支架就位困难 …………… (2627)
三、适合性差 …………… (2627)
四、填塞塑料中出现的问题 …………… (2628)

第六章 全口义齿的制作 …………… (2630)
第一节 无牙颌印模及模型 …………… (2630)
一、无牙颌印模的要求 …………… (2630)
二、灌制模型 …………… (2630)
第二节 全口义齿的完成 …………… (2631)
一、蜡型的完成 …………… (2631)

二、装盒 …… (2632)
三、开盒、去蜡 …… (2632)
四、填塞塑料 …… (2632)
第七章 种植义齿的制作 …… (2633)
第一节 印模与模型 …… (2633)
一、制取印模 …… (2633)
二、灌制模型 …… (2634)
第二节 金属支架的制作 …… (2634)
一、局部种植义齿的金属支架 …… (2635)
二、全颌种植义齿的金属支架 …… (2635)
第三节 种植义齿的完成 …… (2637)
一、局部种植义齿的完成 …… (2637)
二、全颌种植义齿的完成 …… (2638)
三、义龈的制作 …… (2639)
第八章 颌面部缺损修复体的制作 …… (2641)
第一节 腭部缺损修复体的制作 …… (2641)
一、婴儿腭裂的修复 …… (2641)
二、成年人腭缺损的修复 …… (2641)
第二节 上颌骨缺损修复体的制作 …… (2642)
一、上颌骨部分缺损的修复 …… (2642)
二、双侧上颌骨缺损的修复 …… (2644)
三、预成上颌缺损的修复 …… (2644)
第三节 下颌骨缺损修复体的制作 …… (2645)
一、下颌骨部分缺损的修复 …… (2645)
二、双侧下颌骨缺损的修复 …… (2645)
第四节 颜面部缺损修复体的制作 …… (2645)
一、眼缺损的修复 …… (2646)
二、面颊部缺损的修复 …… (2646)
三、鼻缺损的修复 …… (2647)
四、耳缺损的修复 …… (2647)
五、颌面部联合缺损的修复 …… (2647)
第五节 配合外科治疗修复体的制作 …… (2648)
一、腭护板的制作 …… (2648)
二、上颌护板的制作 …… (2648)
三、龈上夹板的制作 …… (2649)
四、上颌带翼夹板的制作 …… (2649)
五、斜面导板的制作 …… (2649)
第九章 牙周病矫形治疗夹板的制作 …… (2650)
第一节 夹板的设计和要求 …… (2650)
一、夹板的设计 …… (2650)
二、对夹板的要求 …… (2650)
第二节 夹板的制作 …… (2650)
一、夹板制作前的处理 …… (2650)
二、夹板的制作 …… (2651)
第十章 各类修复体的修理 …… (2656)
第一节 固定义齿的修理 …… (2656)
一、固定义齿松动、桥体脱落的原因 …… (2656)
二、固定义齿的修理 …… (2656)
第二节 可摘局部义齿的修理 …… (2657)
一、卡环、𬌗支托折断的修理 …… (2657)
二、基托断裂的修理 …… (2658)
三、人工牙折断或脱落的修理 …… (2658)
四、义齿增补人工牙的方法 …… (2658)
五、义齿咬合过低、无𬌗接触的处理 …… (2659)
六、连接杆位置不当的处理 …… (2659)
七、基托与粘膜不贴合的处理 …… (2659)
第三节 全口义齿的修理 …… (2660)
一、基托折断或折裂的修理 …… (2660)
二、全口义齿的衬垫 …… (2660)
第十一章 口腔技术室设备及器械 …… (2662)
第一节 口腔技术室的设计 …… (2662)
一、采光 …… (2662)
二、通风 …… (2662)
三、消音、除尘、防毒 …… (2662)
四、防疾病传染 …… (2662)
五、下水道的设计 …… (2662)
六、便利工作 …… (2663)
七、铸造室 …… (2663)
八、烤瓷室 …… (2663)
第二节 口腔技术室的设备 …… (2663)
一、铸造设备 …… (2663)
二、倒模打孔设备 …… (2666)
三、打磨抛光设备 …… (2666)
第三节 口腔技术室的常用器械 …… (2667)
一、钳子、剪刀 …… (2667)
二、雕牙、排牙器械 …… (2669)
三、倒模装盒器械 …… (2669)
第十二章 修复体制作的美学 …… (2671)
第一节 制作工艺美学 …… (2671)
一、形式美 …… (2671)

二、艺术美 …… (2672)
三、自然美 …… (2673)
第二节 人工牙及其排列的美学 …… (2674)
一、人工牙选择的美学 …… (2674)
二、对称性人工牙排列法 …… (2675)
三、特征性人工牙排列法 …… (2675)
第十三章 焊接技术 …… (2677)
第一节 焊料焊接法 …… (2677)
一、焊料及焊媒 …… (2677)
二、焊接条件 …… (2677)
三、焊接中注意事项 …… (2678)
四、焊接失败的原因分析 …… (2678)
第二节 现代焊接技术 …… (2679)
一、牙科焊接技术的种类 …… (2679)
二、焊接质量的评价 …… (2680)
三、焊接技术的临床应用 …… (2680)
参考文献 …… (2681)

下卷

第二十八篇 牙及牙槽外科学/主编 李声伟 (2683)
第一章 拔牙学 …… (2685)
第一节 牙拔除术的适应证 …… (2685)
一、牙体病 …… (2685)
二、牙周病 …… (2685)
三、根尖病 …… (2685)
四、阻生牙 …… (2685)
五、移位牙和错位牙 …… (2685)
六、多生牙 …… (2686)
七、乳牙 …… (2686)
八、病灶牙 …… (2686)
九、治疗需要 …… (2686)
十、外伤 …… (2686)
第二节 牙拔除术的禁忌证 …… (2686)
一、局部禁忌证 …… (2686)
二、全身禁忌证 …… (2686)
第三节 牙拔除术的基本程序 …… (2689)
一、拔牙前检查及思想准备 …… (2689)
二、拔牙常规步骤 …… (2690)
三、术后医嘱 …… (2693)
第四节 各类牙的拔除特点 …… (2694)
一、恒牙的拔除 …… (2694)
二、乳牙的拔除 …… (2696)
第五节 牙根拔除术 …… (2697)
一、断根拔除 …… (2697)
二、残根拔除 …… (2700)
第六节 阻生牙拔除术 …… (2700)
一、下颌阻生第三磨牙拔除术 …… (2700)
二、上颌阻生第三磨牙拔除术 …… (2707)
三、上颌阻生尖牙拔除术 …… (2708)
四、下颌阻生尖牙拔除术 …… (2708)
第七节 拔牙创的愈合 …… (2709)
一、拔牙创出血及血块形成 …… (2709)
二、血块机化 …… (2709)
三、上皮形成 …… (2709)
四、骨组织的修复 …… (2709)
第八节 牙拔除术的并发症及其防治 …… (2709)
一、术中并发症及其防治 …… (2709)
二、术后并发症及其防治 …… (2711)
第二章 义齿修复前外科 …… (2715)
第一节 概述 …… (2715)
第二节 适应证和禁忌证 …… (2715)
第三节 修复前外科手术的分类 …… (2715)
第四节 麻醉和体位 …… (2716)
第五节 术前准备 …… (2716)
一、思想准备 …… (2716)
二、术前检查 …… (2716)
三、术区准备 …… (2716)
四、器械准备 …… (2716)
第六节 手术及其步骤 …… (2716)
一、唇颊沟加深术 …… (2716)
二、牙槽嵴重建术 …… (2718)
三、系带矫正术 …… (2720)
四、牙槽骨修整术 …… (2721)

第十九篇

CHINESE STOMATOLOGY

龋病学

主编　刘天佳　岳松龄　罗宗莲

作者　岳松龄　刘天佳　黄定明
　　　罗宗莲　李富明

第一章 概 述

龋病是一种危害人类健康最普遍的口腔病。龋病及其继发病给人们的口腔甚至全身健康带来很大的危害，它是一种在外界环境因素影响下，使牙硬组织发生破坏的病变。

由于龋病的发病过程缓慢，自疾病开始后相当长一段时间，患病者不会感受到它的存在和危害，也就是说不产生任何主观症状，人们往往忽视对它的早期治疗，乃至产生疼痛或其他不适感觉时，疾病已经发展得相当严重了。

龋病是口腔科医师在诊治工作中经常遇到的疾病。它在人群中的发病率很高，世界卫生组织把它列为危害人类的三大疾病之一；它的危害不分年龄、性别、人种和民族、地区、职业，各个国家的居民均受到龋病的侵袭。

龋病危害人类口腔健康由来已久，可以追溯到新石器时代，下面将专门介绍。

人体所患多种疾病，往往得病一次后，可以获得抗病能力，以后就会少发或不发。龋病却不是这样，对一个个体来说，一颗牙患龋病，治好了，以后其他牙又可患龋病。就是同一颗牙，经过治疗后，隔一段时间，又可再患龋病。

因此，龋病对人类虽不是一种致命的疾病，但对它的治疗和预防不容忽视。

第一节 龋病危害人类健康的历史

人类自古就有患龋病的记载。在我国，三千多年以前的殷墟甲骨文中（公元前1324—1269年）记有“贞王疾齿，告于丁”。虽然现在无法肯定患者所患就是龋病，但也不能否定不是龋病。

《黄帝内经》是战国时代（公元前475—前221年）的一些医生托古编写的一部医学著作。时至今日，该书仍为祖国医学的经典。在这部书中载有“齿龋刺手阳明不已，刺其脉入齿中立已”，就是用针刺的方法来治疗龋病引起的疼痛。

我国古代又一部重要医学著作《灵枢经》中，说明龋病发生的原因“凡人饮食不能洁齿，腐臭之气淹渍日久，齿龈有孔，虫蚀其间，蚀一齿尽，又度其余……”。后来，汉朝名医张仲景写的《景岳全书》中也有同样记载。这些论述今天看来有不尽科学的地方，但它们反映了我国古代人民很早就已经患有龋病。

汉朝有名的历史学家司马迁（公元前135～前63年）的著名历史著作《史记》的仓公列传（仓公就是淳于意，是我国古代的一位名医）中，有一则关于龋病的病案记载：“齐中大夫病龋齿，臣意灸其太阳脉，即为苦参汤，日漱三升，出入五、六日病已”。这是一篇很精彩的龋病病案记载，记录了用针刺和苦参汤含漱治愈了龋齿疼痛。

在龋病的治疗方法上，除了上面介绍的用针刺止痛外，唐朝的药典《唐本草余》记载了用银膏修复龋齿的方法。宋朝唐慎微撰写的《重修政和经史证类备用本草》卷4的玉石部的中品（即中等药物）中就转记了《唐本草余》关于银膏的性能、成分和用途：“银膏味辛，大寒，主热风心虚惊痫，……安神定志，镇心明目，利水道，治人心风健忘，其法以白银和锡箔及水银合成之，亦甚补牙齿缺落”。这种银膏与我们今天临床应用于修复龋损害牙的银汞合金非常近似，实际上也就是银汞合金，只不过不含铜和锌而已。这样看来，我国应用银膏填补牙比欧洲应用银汞合金要早1千多年。

在龋病的预防上，我国很早就重视口腔卫生。《礼记》载有“鸡初鸣，咸盥漱”，说明我国古代人民每天大清早就要漱口。牙刷也是我国很早就发明了的，唐朝人用柳枝将其一端压破，用来清刷牙齿。到了宋朝已有出售牙刷的商店。元朝郭钰诗：“南州牙刷寄来日，去垢涤烦一金值”。同时代的《金丹全书》中记载有“饮食之毒，积于齿缝，当于夜晚刷洗，则垢尽去”。这说明晚间刷牙的重要性。元代忽思慧《饮膳正要》一书中载有“食讫，温水漱口，令人无齿疾、口臭”，“凡清旦盐刷牙，平日无齿疾”。

1956年周宗岐报告，在我国东北赤峰县大营

子村发掘的辽代墓葬中，发现两把牙刷，其样式和现代牙刷一样，稍长一些。这是我国最早发明牙刷的实证，时间约在公元9～11世纪。

除上面所介绍的以外，我国还有很多书籍都记载有关口腔卫生和保护牙齿的资料，如宋朝沈括的《梦溪笔谈》，释文莹的《玉壶清话》中均有用苦参洁齿的记载，宋朝周密《志雅堂杂记》记有用生地、细辛、白芷研为粉末用于揩擦牙齿。所有这些都说明我国古代对口腔卫生的重视。

龋病在其他国家的发病历史也是很早的，例如从巴勒斯坦发掘出来的旧石器时代的55具头颅骨上，发现了一具头颅上有一颗龋齿。在英国发掘出的新石器时代人头颅上，有2.9%的头颅见到龋牙。根据Greth，Von Lenhossek等人的研究，欧洲人患龋是从新石器时代开始的。

龋病在西方世界（主要是欧洲）虽然发生得很早，但治疗龋病的方法，则多针对龋病的继发病，特别是牙髓病，也就是针对牙痛的治疗方法。例如公元前5世纪，希腊的希波克拉底提出用放血、缓泻药等治疗牙痛。后来，到公元8～12世纪，阿拉伯的阿弗加岑和拉兹的著作中，记载了许多治疗牙痛的药物。古埃及也有关于龋病及其治疗方法的记载。

龋病的现代治疗方法是在16世纪以后逐渐发展起来的，到19世纪才出现了用机器钻牙来修复龋齿。

古代人类患龋情况并不严重，但自有历史记载以来，人类的患龋率就逐步上升，到19世纪，有许多国家居民的患龋率竟然高达95%以上，患龋牙数的平均值也达到20颗以上。20世纪60年代后，由于某些国家的重视，建立了有效的口腔保健措施和制度，龋病的患病情况已得到明显的控制。

第二节 龋病的危害

除了从龋病危害人类的历史看出它的严重性外，还可以从疾病本身对人体健康造成的危害程度来说明。在一般情况下，龋病及其继发病对人体不会造成致命的损害，也许正是由于这一点，人们很容易忽视它，不去积极设法预防和及早治疗，等到产生疼痛，才到医院就诊。这时，已经不是单纯的龋病，治疗也更为复杂，患者受苦、花费时间、精力和财力也就更多。

龋病如不及时治疗，就会进一步发展引起牙髓炎、根尖周炎，产生剧烈疼痛、肿胀等症状。如疾病进一步发展，还可引起蜂窝组织炎、颌骨骨髓炎，上颌后牙根尖周炎还可引起上颌窦炎等疾病。这些都会给患者带来很大的痛苦。

龋病对牙体组织的破坏会减弱咀嚼力，妨碍消化。前牙发生龋病，还会影响美观。在儿童时期，无论乳牙或恒牙受到龋病的严重破坏后，均会影响牙颌系统的生长发育，造成牙颌器官的后天畸形。此外，食物残渣在龋洞内腐败会产生口臭等不适。

龋病继发的尖周炎还会引起病灶感染，病变区的有害代谢产物或细菌的毒素，可被血液或淋巴带到身体其他器官，如对心脏可产生心内膜炎、风湿性心内膜炎；对关节可引起风湿性关节炎，对肾脏可引起慢性肾炎等，这些继发病对人体健康危害很大。

从上述情况可以看出，龋病及其继发病对人类健康的威胁和危害是很大的，因此，引起人们对它的重视，对它进行了长期的斗争。为了战胜这种疾病的危害，人们从许多方面对它进行了研究，这样就逐渐形成了龋病学这门学科。

第三节 龋病学的发展及研究内容

虽然龋病危害人类健康已有很久的历史，而且它的危害面又是那么广，人类对它进行研究的方面也很多，但是它成为一门独立的学科体系还不到30年。

1974年Sauerweir第一次写出了《龋病学》(Kariologie)，对龋病范围内的有关理论基础和治疗技术作了系统介绍。到70年代末，第一本英文的龋病学专著问世，即Newbrun写的《龋病学》(Cariology)。到80年代，相继出版了四本英文的龋病学专著。我国第一本龋病学专著是1982年出版的。由此可见，龋病学是一门新兴的独立学科，并已引起口腔医学教育界的普遍重视，北欧、西欧和美国的许多高等口腔医学教育部门已经把它列为培养高级口腔医学专业人才必修课程。

龋病学的内容包括龋病的病因、发病机制、发生的背景、流行病学、病理解剖学、微生物学，龋病的临床诊断、治疗及龋病的预测、龋病的预防以

及现代龋病研究的重要方向。但是国外龋病学的内容则主要包含龋病的基础理论，不包括临床方面的论述。

第四节 国外龋病学研究的重要里程

从17世纪近代科学技术以前所未有的速度发展以来，人们对客观世界的认识，无论从广度上或深度上，取得越来越丰富的成绩。其发展之快，到今天已达到令人眼花缭乱、目不暇接的地步。显微镜的发明，使人们深入到微观世界去探索物质的基本结构，由于化学分析手段的提高，使人们能探索客观事物变化的实质和规律。这些成就应用到医学上，使医学得到大大发展。许多过去没有认识的东西，现在能够认识了，许多过去不能治疗的疾病，现在可以治疗了。

在这种形势下，龋病学的发展也不例外。下面按年代列举在龋病学研究中的重要成就如后：

1683年 Van Leewen-hoek 第一次发现牙面沉积物中存在有微生物。

1843年 Erdl 描述牙表面膜状物中存在丝状寄生物。

1867年 Magitot 证明糖发酵产物可以溶解牙齿。

1881年 Underwood 和 Miles 发现龋坏牙本质中存在球菌。

1883年 Leber，Rottenstein 提出龋病是由酸破坏牙齿产生的观点。

1890年 Miller 证明在口腔细菌、酸和龋病之间有重要关系，提出龋病病因的化学寄生学说，写出开纪元的著作《人口腔内的微生物》。

1891年 Black 提出科学的洞形制备法和预防性扩展的概念。

1897年 Williams 证实釉质表面的菌斑的存在并论述了釉质龋。

1900年 Siebeyth 首先从龋坏牙本质中分离出链球菌。

1915～1917年 Kligler、Howe、Hatch 报告在龋损害中发现产酸菌，第一次鉴定龋病与乳杆菌的关系。

1924年 Clark 首次从龋损害中培养出变形链球菌。

1929年 Mellanby 论述了维生素 D 在釉质发育不全中的作用，提出牙齿结构与龋病发生的相互关系。

1933年 Hadley 设计了唾液内乳杆菌计数法。

1939年 Fosdick 论述临界 pH 的概念，在临界 pH 下釉质开始溶解。

1940年 Stephan 测量了菌斑和龋损害内，在摄取糖后的氢离子浓度的变化，将这种变化绘制成曲线，称为 Stephan 曲线。

1942年 Bibby 论述了局部用氟防龋。Dean 制定了公共用水含氟量为 1ppm，可以获得显著的防龋效果而不会产生明显的氟中毒。

1944年 Williams 用乳杆菌制成疫苗，提出龋病的免疫学预防措施。Gottleib 根据对根部龋的观察提出蛋白溶解学说。

1945年在 Brontford、Grand Rapids、加拿大、密歇根和纽约的 Newburgh 首先试用饮水加氟来预防龋病。

1950年 Shatz，Martin 等提出蛋白溶解-螯合学说阐明龋病病因。

1954年 Gustafsson 等发表了 Vipeholm 关于食物与龋病发生的关系的研究报告，阐明糖在龋病发生中的重要作用。

1955年 Orland 在无菌鼠身上进行实验，证明没有细菌，即使给动物以致龋性强的食物也不会产生龋病。

1956年 Snyder 提出用唾液样品与糖进行发酵，作为测试个体龋病活跃性的试验，称为 Snyder 试验。

1960年 Fitzgerald 与 Keyes 报告链球菌是在动物中传染龋病的病原菌。

1962年 Keyes 在实验动物中证明龋病是一种传染病，随后提出龋病的三联因素论。

同年，Gray 首次用物理化学方法研究龋病病变过程。

1962—1965年 Hardwick，Leach，Dawes 与 Jenkins 研究发现牙菌斑内含有高浓度氟化物，并研究了它与水氟的关系。

1964年 Muhler 首次研制出含氟化亚锡牙膏用于防龋。

1965年 Koulourides，Feagin，Pigman 研究了

唾液对牙釉质的再矿化。

这一年还发现牙菌斑基质的主要成分是多糖，它是由变形链球菌作用蔗糖形成的，有促进细菌粘附于牙面的作用。

同时还发现变形链球菌与龋损害的发生存在数量上的联系。

1967 年 Cueto 与 Buonocore 首次报告应用具粘性的聚合树脂封闭牙面点隙获得防龋效果。

1973 年用变形链球菌细胞免疫动物获得抗龋效果，此后，龋病的免疫学研究开始发展起来。

此后，又有人用变形链球菌细胞壁蛋白质或葡糖基转移酶免疫鼠或猴，使这些动物获得对龋的免疫力。

1975 年在芬兰 Turku 进行了长达数年的关于糖与龋病的关系的研究。

1976 年 Newbrun 提出龋病病因的四联因素论。

1983 年及其后的年代，发现了变形链球菌有不同的血清型、遗传型和生物型，重新对致龋链球菌进行了分类，称为变形链球菌群（Mutans Streptococci），原称变形链球菌者只是其中一型。

在人体上进行了龋病的免疫试验，人在吞食变形链球菌疫苗后，唾液内的抗体增加。

阐明了致龋细菌的糖转运和代谢。

应用化学疗法减少口腔的致龋菌，从而降低龋病的活跃性。

1987 年 Ma 等首次报告应用单克隆抗体于志愿者身上来控制变链球菌的定居。

这一时期还提出了变形链球菌代替疗法，菌斑控制疗法来降低龋病的发病。

进入 90 年代，人们大力从事致龋菌，主要是变链球菌的致病力及其防治的研究，并已普遍利用分子生物学方法来进行。

变链球菌的重要致病因子之一，就是其表面的粘结素物质—表面蛋白质 PⅠ/Ⅱ，人们对其结构进行了深入的研究，90 年代对 PⅠ/Ⅱ 的一级结构—氨基酸序列已经查明，并对 PⅠ/Ⅱ 的基因作了探讨。

人们应用 DNA 指纹技术，研究人群中变链球菌菌群基因型，查明多数口腔内定植一种基因型，只有 10%～20% 的人口腔内有两种或两种以上基因型的变链球菌定植。

变链球菌的粘结素物质，除了 PⅠ/Ⅱ 外，还发现一种葡聚糖结合蛋白质，90 年代已将此蛋白质的基因查明。

葡糖基转移酶是变链球菌致病的另一个重要因素，通过此酶所产生的水不溶性多糖，更加重了细菌在牙面的粘附和集聚。90 年代已发现变链球菌的葡糖基转移酶有三种，它们各自合成不同的葡聚糖。葡糖基转移酶的功能结构也已被查明：它含有葡聚糖结合区和蔗糖结合区。对此酶的基因也进行了研究，并探讨了它与细菌致病的关系。

1994 年，英国的 Ma 等人用脓杆菌介导的植物基因转化法，在烟草中表达了针对变链球菌表面蛋白的鼠源形 IgG 抗体，并于 1998 年试用于人体，发现使用一次后，牙面上的 SIgA-G 活性可保持 3 天，连续应用 2 周，牙面上的 SIgA-G 活性可保持 4 个月。

应用转基因植物来预防龋病已成为当前口腔医学领域研究的热门。

此外，利用葡糖基转移酶制成防龋疫苗也是人们研究的一个重要方面，但尚未见有实际应用的报告。

对变链球菌在人群中的感染传播途径的研究表明，主要是通过母系传播，关键时期是乳牙萌出期。

对龋病的早期发现是临床上最重要而又最难解决的问题。20 世纪 90 年代 Bielknagen，Sundström 等人用激光荧光法诊断早期龋。后来，Hafström-Bjer-kman 作了许多研究，又经 Emami 等进一步改进，已经可以应用于人体来测量龋损害的深度。

在龋病的治疗方面，长期以来均利用银汞合金充填，90 年代初，Eakle 等人提出用粘结剂处理洞壁，再进行银汞合金充填，可以增强合金与牙体的结合，后来研制成功专门用于此术的汞合金粘接剂，如 amalgambond，All-bond 等。

第五节 我国龋病研究和防治的进展

我国虽然过去在龋病的防治上有着光辉的历史，但由于种种原因，无论是龋病的防治还是龋病的基础理论研究均起步较晚，进展较慢。1949 年以前，只有少数地区和单位进行了为数不多的流行病学调查。1935 年陈伟卿报道《蛀牙与水质之关

系》；1944年赵成业探讨了妊娠中龋齿发生的原因；40年代初期邹海帆曾调查四川少数民族地区的龋病流行情况。

1949年以后，我国各地均开展了龋病的流行病学调查，至今已积累资料400余篇。

1957年中央卫生部医学科学研究委员会龋病牙周病全国性调查委员会制定了"关于龋病牙周病全国性调查的规定"，制定出龋病调查统一标准，记录表格样式，并在以后若干年对全国的龋病调查工作均起到指导作用。

20世纪60年代姜元川、刘大维、邵家珏、乌爱菊等对致龋乳杆菌进行了较广泛的研究，刘臣恒等在动物实验中研究了营养与龋病的关系。

在龋病的病理解剖学上，郑麟蕃等人用偏光显微镜、显微放射照相法研究了釉质龋。

其后，岳松龄等用显微放射照相和偏光显微镜，继之用扫描电子显微镜探讨了早期牙釉质龋的破坏途径，并提出争论已久的所谓完整表层实际并不完整的观点。并且牙釉质龋的破坏途径予以查清。

在这一段时间，北京、太原等地曾调查了当地饮水含氟量与龋病发病的关系。

70年代初期刘大维、黄婉蓉、陈延祚、郑镇西等在我国首先开展了变形链球菌在龋病发病中的作用的研究，后来，仇新铨、乌爱菊等也对变形链球菌的作用进行了研究。

自70年代后期起，我国的龋病研究逐步开展起来，特别是基础理论方面，其中包括病原微生物学、病理解剖学、牙菌斑、人工龋等许多方面。刘瑗如等已经用高分辨透射电子显微镜观察到釉质龋中磷灰石晶体晶格的变化。樊明文等从细菌遗传学方面探讨代替疗法、质粒等课题。国外特别注意老年人牙根部龋的研究，上海刘正等已在这个课题上取得一定成绩。近年来，我国已经应用分子生物学、基因工程等手段对龋病的致病菌和预防进行深人的研究。

自1979年至今，岳松龄、刘天佳、周学东等人，对牙菌斑致龋力进行了系统深人的研究，明确了龋病是在一种半封闭的微生态环境下产生的，这一观点充实和完备了当前国际上普遍承认的四联因素理论。并在20世纪90年代初期，通过对牙菌斑各种成分致龋性能的研究，岳松龄、毛渝论证了牙菌斑内不存在可以溶解牙釉质有机基质的物质，从而否定了40年代Gottleib提出的蛋白溶解学说在牙釉质龋发病中的作用。

岳松龄、周学东在研究牙菌斑致龋力的同时，在体外用五种与龋病密切相关的细菌建立了多菌种人工菌斑模型，利用此种生态模型对研究龋病发生的过程和机制提供了有效的方法模式。

20世纪90年代中期，刘正、朱敏在我国研制成功自动控制的人工口腔，并在其中用3种细菌建立了人工菌斑。

在龋病的免疫预防方面，国内许多学者作了大量工作。1993年岳松龄、文立亚、谢佐理在国内首先研制成功抗变链球菌的单克隆抗体，初步证实此种抗体在动物体内具有预防龋病发生的作用。

与此同时，樊明文、凌均棨等用基因工程技术将变链球菌的致龋毒力因子的基因重组到乳链球菌菌体上，并用代替疗法来预防龋病。其后，樊氏等又利用变链球菌作为抗原免疫牛，制成具有抗龋力的牛奶，已成功地应用于人体。

罗宗莲、李富明等将变链球菌表面蛋白质PⅠ/Ⅱ用共价耦联法与霍乱毒素B亚单位或前霍乱类毒素耦联，在鼠体上经鼻腔或肠胃道免疫，取得明显的防龋效果。

在龋病的致病过程中，致病菌对牙面的粘附是一个很重要的环节。刘天佳、詹玲、李文等人对粘性放线菌、乳杆菌、变形链球菌对牙面、胶原的粘附机制作了深入的探讨，并有新的发现。粘性放线菌的菌毛Ⅰ与Ⅱ均参与了对牙面的粘附，不同菌毛作用的受体不同，相同受体作用的部位也不相同，并对菌毛的成分进行了分析，查明其中主要含蛋白质。

刘天佳、詹玲的研究证明变链球菌的表面存在多种粘结素。刘氏与郭丽娟证明变链球菌、乳杆菌和粘性放线菌均对胶原有粘附作用，这对探讨牙本质龋和牙根龋的发生具有重要意义。

刘氏等还对唾液中与变链球菌粘附牙面有关的物质进行了研究，查明唾液中粘多糖对变形链球菌的粘附有明显促进作用，但对远缘链球菌的粘附却作用很小。

刘氏与詹玲的研究证明唾液获得性膜中IgA降解片段和淀粉酶是牙面的主要受体。根据她们的研究结果，刘氏认为细菌在牙面的粘附是多种受体

供体作用的结果。

20世纪90年代后期，刘天佳、刘建国等人在研究细菌粘附机制的基础上，开展了利用变链球菌表面蛋白的基因，进行基因免疫预防龋病的研究。

刘正等人对牙菌斑内粘性放线菌、韦荣菌、血链球菌等与龋病发生的关系进行了探索。周学东等人对牙菌斑内各主要细菌之间的相互关系也进行了较深入的研究，提出综合生态防治龋病的观点。

从上面介绍的情况不难看出，我国龋病学的发展正在阔步向前，已经赶上国际先进行列的步伐，即将作出有益于人类口腔健康的贡献。

在学术活动方面，1979年在广州市由中华医学会主持召开了全国性的龋病防治研讨座谈会。1987年秋季在武汉召开了第一次龋病学术研讨会，1990年10月在成都召开了第二次龋病学术研讨会。1993年在武汉，1998年在北京召开第三、第四次龋病学术会议。这些会议对推动我国龋病学术研究，交流经验起到了重要的作用。

在学术专著的编写、出版、发行方面，1982年岳松龄主编出版了我国第一部《龋病学》，1993年出版了岳松龄主编的《现代龋病学》，樊明文主编的《龋病学》。它们都为我国的龋病学发展奠定了基础。

当前，我国龋病学研究具有一定基础和条件的高等学校有：四川大学华西口腔医学院、北京大学口腔医学院、上海第二医科大学口腔医学院、武汉大学口腔医学院，这些学校均已具备培养龋病学高级研究人才的人力和物质条件。1983年华西医科大学培养出我国第一名龋病学硕士研究生，1987年该校又培养出我国第一名龋病学博士。

1989年春在中央卫生部领导下，成立了全国牙病防治指导小组，指导全国开展龋病防治工作，并确定每年九月二十日为爱牙日，对口腔卫生宣传教育、防治龋病创造了有利条件。

（岳松龄）

第二章　龋病的流行病学研究

第一节　研究的目的和内容

龋病流行病学研究的目的主要是查明人群中的患龋情况，以便制订预防和治疗工作，以提高人民的口腔健康水平。

此外，龋病的流行病学调查还可以帮助查明某些影响龋病发病的因素，如食物、饮水、地区环境等，对提供预防措施是很必要的。

龋病的流行病学调查是一项复杂而细致的工作，必须认真进行充分准备，否则将得不到准确可靠的资料，并大大影响以后的分析、得出科学的结论。

一、制订调查目的

任何一项社会调查都是有目的的，对政府来说，是为了查清某种情况。政府制订的流行病学调查，则是为了查清国民中某些或某种疾病的发病情况，以便制订解决此病的社会性防治问题。对研究工作者来说，或者是配合政府的工作，或者是为了探索某种病的发病因素、条件等，从而提出防治疾病的对策。不管是哪一种目的，都是一种规模较大，影响范围较广的社会行为。因此，这个拟定的目的不仅要调查者明确，还必须使有关的行政领导和被调查单位的负责人明确，否则不能得到他们的协助和支持，工作就无法进行。

此外还必须让被调查的对象明确，才能很好地配合，这也是非常重要的。

在进行调查时，一般情况下还需要多数人参加和协助，因此，他们必须明确调查的目的，才能把工作作好。

调查的目的还决定着所用记录表格的形式和内容，这就需要很好的设计。

龋病的社会调查必须满足下列要求：

1. 龋病的发病情况及其与该地区自然环境、种族、食物、性别和年龄的关系。

2. 为口腔预防保健特别是龋病的防治提供基本情况和数据，其中还要包括群体经济状况和医疗设备的数据。

3. 为卫生行政部门提供龋病防治计划的依据，其中包括如何进行口腔卫生宣传教育、培训专业人才、建立保健机构等

二、确定调查对象、规模和范围

调查目的制订后，就应当确定调查的对象、调查的规模和在什么范围内进行，还应当注意调查的时间、地点和条件。

当要了解全民的流行病情况时，就应当在一个国家、一个省、一个地区内进行，这时的对象就是全体人民，而且要包括各个方面如性别、年龄、职业等，需要按照统计学设计的方案来进。假如我们制订的目的是调查儿童、青少年、妇女、老年的龋病患病情况，就应当在儿童、青少年、妇女、老年人中进行调查。假如我们制订的目的是调查某种职业从业人员的患龋情况，那就应当在这些人员中进行，如此等等。

研究工作者为了探索某种流行病的发病因素、条件等而进行的流行病学调查，就应当在特定的条件和对象中进行。例如为了了解钢铁工人的患龋情况，就应当在钢铁厂的炼钢工人中进行，这样就出现一个调查规模，也就是样本大小的问题，它取决于：

(1) 在评价居民口腔健康情况时所需要的精确度。

(2) 口腔疾病的预期变动范围。一般说精确度要求愈高，样本数量要愈大。例如，估计龋、失、补（DMF）牙的平均值精确度接近 1.0 或 0.01 个牙时，对治疗计划的拟订关系不大，但要决定样本时，则差别很大，从而所需花费的人力、物力都有所不同。

对口腔疾病发病率预期的变动范围与样本的大小有关。如果某地居民的某种疾病的患病率基本一致，则所需样本的数量不大，如预期的变动范围

大，则样本数量就需要得多。表 19-2-1 系根据龋病调查要求的精确度来制订应该调查的样本大小。

表 19-2-1 根据精确度应有的样本量

DMF 要求的精确度	样本量（95%可信限）
±0.5	400
±0.7	200
±1.0	100

三、调查的组织工作

要作好一个调查，使之能达到预期目的，组织工作是很重要的，它包括以下几个方面的内容：

（一）组织和培训调查人员

每作一次调查都必须对参加调查工作的专业人员、记录员、辅助人员进行培训，使他们充分了解此次调查的目的和意义，熟练掌握调查标准和检查方法。记录员必须熟悉所记的内容和各种记录符号，能准确无误地将检查情况记录下来。

为了使调查的结果可靠，还必须对整个调查工作进行一次练兵，并作一次准确性测验。

在具体执行调查任务时，还要组织调查对象，要他们明确此次调查的目的和意义，讲解调查中使用的方法，如要进行特殊的检验（如查血、查大小便、查唾液等），必须解释清楚这些检查的重要性，有无损害、有无痛苦，要求他们密切合作，胜利完成调查工作。

（二）准备检查工具

检查工具应尽量少，但必须的工具则不能少。在调查龋病时，必须准备：锐利的探针、平面口镜、棉镊、消毒器械盘、洗手盆（两个，一个盛清水，一个盛消毒药水，供检查人员洗手用）、棉卷、小棉球、毛巾。

（三）安排检查场地

检查场地必须要求有充足的光线，空间要稍宽敞以便工作，被检查者要有休息场地。检查桌、检查者用的椅凳、被检查者的坐椅，最好有头靠，记录者用的小桌和椅子，所有这些都必须先准备好。

四、调查标准与表格的制订

一个科学的、有价值的调查工作，必须制订合理的、严格的标准。在我国，全国牙病防治指导组编写出版的《第二次全国口腔健康流行病学调查》中，明确规定：牙冠部、牙根部龋和牙周疾病调查标准是以世界卫生组织口腔健康调查基本方法一书第三版为准。其中，关于龋病的标准是：

牙冠部龋的诊断标准及记分法

1. 无龋牙（00，11） 未因龋病作过充填或无任何患龋迹象者，白斑、不平坦的着色斑、探针可插入的着色窝沟但底部无软化感或可疑龋均不作龋损牙。

2. 龋齿（01，02，12） 牙齿的窝沟或光滑面病损有底部软化，釉质潜行性损害均记录为龋齿。为说儿童的患龋情况，检查 12 岁儿童时，将龋齿分为窝沟龋和光滑面龋，前者记分为 01，后者记分为 02。其他年龄所患龋齿均按光滑面龋计。乳恒牙上有暂时充填物者按龋齿计。

3. 已充填牙有龋（03，13） 有永久充填物的牙，同时又有一个或以上的牙面龋坏者为已充填牙有龋。

4. 已充填牙无龋（04，14） 有永久填物的牙且无原发龋或继发龋者。因龋做的全冠修复按已充填牙无龋计，非龋或二者不清时记“08”。

5. 龋失牙（05，15） 45 岁以下因龋已拔的恒牙作龋失牙，45 岁以下不是因龋丧失的牙不应记“05”。

6. 其他原因丧失恒牙（06） 由于牙周病、先天缺失、外伤、因正畸等原因丧失的恒牙。45 岁以上者失牙包括龋失和其他原因失牙。

7. 窝沟封闭（07，16） 如封闭后有龋者按龋齿计。

8. 桥基牙或冠（08，17） 桥基牙或因龋作的全冠或瓷面记“08”或“17”。桥体是修复已失牙记“05”或“06”。

9. 未萌出牙（09） 无乳牙存在时，未萌出恒牙或恒牙先天缺失均属此类。

10. 除外牙（10） 任何不能查出破坏原因的均除外，如外伤折断 1/2 以上的牙。

牙根部龋的诊断标准和记分法，在牙釉骨质界处或其下方有下列改变者：

形：根部牙骨质、牙本质破坏，形状不规则，但多沿水平方向扩展。

色：黄、桔、黑或褐色。

质：用探针探时有软的感觉，可刺入。

根部龋的记录记分：

0＝牙龈无萎缩，无根面龋

1＝牙龈有萎缩，但根面无龋

2＝牙龈萎缩，牙根面有龋

3＝牙根面龋已充填，有龋

4＝牙根面龋已充填，无龋

当冠面龋记分为“05”“06”“09”“10”时，根龋栏记为“V”。

调查表格在全部调查工作中占有很重要的地位，它关系到后一阶段的分析和总结。如果制订表格不科学、不完全，则会前功尽弃。

1957年，中央卫生部组织了全国专家讨论了口腔疾病的防治问题，组成龋病牙周病全国统计调查委员会，制订了《关于龋病牙周病全国性统计调查的规定》。这个规定对其后的口腔病调查起到指导和规范的作用。

1982年，中央卫生部组织了全国性的口腔疾病流行病学第一次抽样调查，1995年又组织了第2次调查，现将此次调查制订的调查表介绍如下(表19-2-2)：

表19-2-2　第二次全国口腔健康调查表

单位：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　姓名：＿＿＿＿＿　出生：＿＿＿年＿＿月＿＿日

省（1）□□（2）　市（3）□□（4）　区县（5）□□（6）　街（乡）（7）□□（8）

性别 男＝1 女＝2　（9）□　年龄（10）□□（11）　民族（12）□□（13）　城乡镇 城＝1 镇＝2 乡＝3　（14）□

职业（15）□□（16）　文化程度（17）□□（18）　水氟浓度（19）□

受检者编号（20）□□□□□（24）　检查日期（25）□□□□□□（30）

检查者编号（31）□

牙冠/根龋

	55 54 53 52 51 61 62 63 64 65 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27	
冠龋（32）	□□□□□□□□□□□□□□	（45）
根龋（46）	□□□□□□□□□□□□□□	（59）
需治（60）	□□□□□□□□□□□□□□	（73）
	85 84 83 82 81 71 72 73 74 75 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37	
冠龋（74）	□□□□□□□□□□□□□□	（87）
根龋（88）	□□□□□□□□□□□□□□	（101）
需治（102）	□□□□□□□□□□□□□□	（115）

冠龋符号

	恒牙	乳牙
无龋	00	11
窝沟龋	01	12
光滑面龋	02	12
已充填牙有龋	03	13
已充填牙无龋	04	14
因龋缺失牙	05	15
因其他原因失牙	06	—
已作窝沟封闭	07	16
桥基牙或冠	08	17
未萌牙	09	
除外牙	10	

根龋符号

状况	符号
牙龈无萎缩，根面无龋	0
牙龈有萎缩，根面无龋	1
牙龈有萎缩，根面有龋	2
根面龋已充填有龋	3
根面龋已充填无龋	4

冠/根龋需治疗符号

项目	符号
不需要治疗	0
需充填一个牙（根）面	1
需充填2个或2个以上牙（根）面	2
需要静止或作窝沟封闭	3
需作冠	4
需作修复体	5
需楔缺充填	6
需牙髓治疗	7
需拔除	8
需其他治疗	9

牙周疾病（CPI）（5岁不查）

	16/17	11	26/27	
（116）	□	□	□	（118）
（119）	□	□	□	（121）
	46/47	31	36/37	

牙周疾病符号

项目	符号	项目	符号
健康	0	牙周袋深度3.5mm以上，小于等于5.5mm	3
出血	1	牙周袋深度5.5mm以上	4
牙结石	2	除外区段	5
		无法检查的区段	9

氟牙症(查12，15岁)　□□　（122）□

氟牙症符号

项目	符号	项目	符号
正常	0	轻	2
可疑	5	中	3
很轻	1	重	4

软垢指数(DI)
(5岁、15岁、65～74岁不查)

	16	11	26	
（123）	□	□	□	（125）
（126）	□	□	□	（128）
	46	31	36	

软垢指数符号

0＝牙面无软垢

1＝牙颈部有散在点状菌斑

2＝牙颈部有带状菌斑(≤1mm)

3＝软垢占牙面1/3及以下

4＝软垢占牙面1/3～2/3

5＝软垢占牙面2/3以上

9＝不能作检查的区段

戴义齿情况　上下　（129）□□（130）

0＝无义齿

1＝有桥

2＝有局部义齿

3＝有总义齿

需义齿情况　上下　（131）□□（132）

0＝不需要修复

1＝需要桥

2＝需要局部义齿

3＝需要总义齿

4＝现有义齿需修理

无牙情况　（133）□

0＝有牙

1＝上颌无牙

2＝下颌无牙

3＝全口无牙

关于此表的应用详述，读者可参阅该书第1页至第10页。

第二节 国外人口的龋病发病情况及近年来的发展趋势

在研究龋病的发病情况时，现行的表述方式有两种：一种是国际上通用的龋失补牙数（DMF）。所谓龋失补牙数是指被查对象每一个人口腔内的龋坏的、修复的和失落的牙的平均数。在我国有人改用龋均这一名称。

龋均又包含两种意义：一是患龋人的龋均，即患龋者每人平均口腔内的龋、失、补牙数。另外一种是以调查对象总人数去除被查对象总体龋、失、补牙数。后者是国际上普遍采用的方式。

用患者龋均或龋均来表示人群的龋病发病情况有一个很大的缺点，就是没有反映出总体中患龋的人数及其百分率。因此，就提出另外一种表达方式，即患龋率。它是指患龋人数在总调查对象中所占的百分率。这种表达方式可以使人们了解到患龋者在总体中所占的比重，这有利于防治工作的设计与安排。

但是，单用上面两种指标中的一种均很难准确了解被查总体中的实际患龋情况，因此，在拟订防治计划时，必须将两种指标结合起来，才能得到全面的认识，也才有利于开展防治工作。

在进行更为深入的研究时，目前国际上使用一种更为细致的表达方式，即龋失补牙面数（DMFS），它不是以牙为单位，而是以牙面数为单位来表达，这样更能准确反映龋病危害的严重程度。这种表达方式常用于科学研究中。

在第一章中已经提到古代人类患龋情况并不严重，只是到了近代，人类的患龋情况才变得严重起来，17～18世纪欧洲人的患龋率已上升到70%～80%，到19世纪以后，欧洲人和北美洲人的患龋率普遍上升到90%以上。

下面表19-2-3列举一些国家和地区龋病流行情况，表中数字只有龋失补牙均数。

近年来，许多发达国家人民的龋病发病情况呈普遍下降趋势，这是由于这些国家采取了较好的口腔预防保健措施，使居民普遍享受到口腔保健的照顾。根据《牙科研究》1982年11月的报告，从表19-2-4中可以见到这些国家人民的龋失补牙均数下降很明显。

表19-2-3 世界各地龋病流行情况

国家或地区	年龄（岁）	性别	龋、失、补牙均数
英国	15	女	11.71
英格兰与威尔士	14～17	男、女	8.4
英格兰与威尔士	16～34	男、女	17.1
英国伦敦	15～19	男、女	9.8
英国伦敦	40～44	男、女	18.2
英国伯明翰	18～19	男、女	11.3
美国	11	男	2.4
美国	11	女	3.2
美国罗切斯特	12	男、女	9.48*
美国罗切斯特	15	男、女	15.78*
美国夏威夷	12	男	5.27
美国夏威夷	15	男	9.19
美国新英格兰	14	男、女	8.93
美国底特律	14～17	男	10.85
美国哥伦比亚	14～19	男	11.07
美国	18～24	男	13.4
加拿大安大略	17～25	男、女	11.93
格陵兰东部	15～19	男、女	13.0
格陵兰西部	15～19	男、女	7.7
摩洛哥	12	男	1.2～3.8
摩洛哥	12	女	1.2～4.2
尼日利亚北部	10～14	男、女	1.14
尼日利亚欧洲居民	14	男、女	4.95
西萨摩亚	15	男、女	0.48
乌干达	15～19	男、女	0.4
新几内亚	40～45	男、女	2.3
新西兰	12	男、女	9.39*
新西兰	15	男、女	15.46*
澳大利亚	6～14	男、女	1.05～3.04
澳大利亚南部	15	女	14.3*
澳大利亚布里斯班	15	女	12.7～14.4

*包括X线照片检查

表19-2-4 一些国家人民患龋情况的变化

国家	调查年度	患龋情况		调查年度	患龋情况
丹麦	1973	DMFS	14～18	1980	10～11.6
英国	1963	DMFS	10.72	1978	5.49
爱尔兰	1961	DMF	8.0	1980	4.4
荷兰	1965	DMF	7.8～8.4	1980	3.8～5.5
新西兰	1950	DMF	7.9	1980	5.1
挪威	1955	DMF	17	1979	11.3
美国	1963	DMF	6.2	1980	4.6

但是，在一些发展中国家，人民的患龋情况却

呈上升趋势，表 19-2-5 可见这种情况。

表 19-2-5 几个发展中国家人民患龋情况的变化

国家	调查年度	DMF	调查年度	DMF
肯尼亚	1952	0.1	1973	1.7
乌干达	1966	0.4	1972	1.5
伊拉克	1967	0.7	1976	3.5

第三节 我国人民的患龋情况

我国地广人多，人民的患龋情况如何，各地区、各民族之间有无区别，其发展趋势如何，这些问题对开展口腔防治工作，对培养专业人才，对计划生产医疗设备，对建立医疗机构均有根为重要的关系。因为从各地医疗部门反映的情况，在日常口腔医疗业务中，大量的治疗工作是龋病及其继发病。解放前，全国各地作的口腔疾病调查资料极少；解放后，各地口腔医务工作者广泛开展了这种调查，总结了数百篇资料。据作者收集 70 年代末期不完全的统计，总计调查了 450 万以上的人口，患龋率平均为 37.3%，患者龋均数为 2.47 牙。其中，广东省对 15 岁以下儿童 1011 人的调查表明，这些儿童的患龋率高达 91%。患者龋均最高的是 1940 年上海市对 3492 名家庭妇女的调查，她们的患者龋均达 6.4 牙。

80 年代又有不少地区报道了不下百篇的调查资料。1982～1984 年卫生部组织全国各地共 29 个省市自治区的医务工作者进行了大面积的规范化调查，对象为 7、9、12、15、17 岁 5 个年龄组，总计调查了 131340 人，调查结果表明城市人口恒牙患龋率为 40.54%，农村人口为 29.7%；乳牙患龋率城市人口为 79.55%，农村为 58.48%，由此可见，我国人民患龋率，无论恒牙或乳牙都是城市人口高于农村人口。

1995 年～1996 年初，我国进行了较大范围的口腔健康流行病学调查，在 11 个省市进行，被查人总数为 140712 人。调查结果表明：5，15，18，65～74 岁恒牙龋均分别为 0.01，1.42，1.60，2.49（DF）。各年龄组患龋率分别为 75%，52.43%，55.32%，64.75%（DF）。在 5 岁组，乳牙龋均为 4.48，乳牙患龋率为 76.6%。

从上面介绍的数字可以看出，我国人民患龋情况与其他国家相比，根据世界卫生组织订的标准，是属于很低水平的（1983 年世界卫生组织制订的标准是人均 DMF 0～1.1 属很低水平，1.2～2.6 属低水平；2.7～4.4 属中等水平；4.5～6.5 属高水平；6.5 以上属很高水平）我国人均加权龋均恒牙为 0.95，乳牙为 0.64。但是，我国是一个人口达 13 亿的大国，就以 40% 的患龋率计算，全国总的患龋人数就在 5 亿以上，龋牙的总数也超过 10 亿，加之我国口腔医务人才奇缺（据有关部门统计，每 10 万人才有一名口腔科医师），全国各地均反映口腔科看病难的问题，而我国口腔预防保健工作还刚刚起步，这不能不引起我们的高度重视。

另外一方面，我国人民患龋情况还在不断加重，根据近 30 年来部分统计资料，可以看出我国少年儿童患龋率和患者龋均均有上升趋势（表 19-2-6）。

表 19-2-6 近 30 年我国中、小学生及学前儿童患龋情况

年代	对象	被查人数	患龋人数	患龋率%	患者龋均牙
60 年代	中学生	23091	7175	31.07	2.04
	小学生	292572	100745	34.43	2.83
	学前儿童	22559	9290	41.18	2.95
70 年代	中学生	77681	20614	26.92	1.83
	小学生	108123	63978	59.00	3.14
	学前儿童	4597	2035	44.76	5.00
80 年代	中学生	15740	6314	40.11	2.47
	小学生	52322	31088	59.42	3.39
	学前儿童	23878	15186	63.59	5.03

从表 19-2-6 中可以清楚看出，近 30 年来我国学前儿童的患龋率上升最明显，从 60 年代的 41.18% 到 80 年代上升到 63.59%，同期患者龋均也从 2.95 牙上升到 5.03 牙。虽然这仅是部分地区的情况，但已可看出我国人民患龋情况的发展，特别是近 20 年来由于各种因素的影响、生活条件的改善，都有可能促使龋病发病情况日趋严重，如不及早采取有效的预防措施，将使我国人民口腔健康情况一天一天地下降。

从我国过去几十年来所作的大量调查表明：我国人民的患龋情况由于地区、生活条件、性别、年龄等等的不同而表现出差异，兹分别论述如下：

一、城乡差别

前面已经提到我国城市人民患龋情况比农村人

民患龋情况严重，几十年来，口腔疾病的流行病学调查多在城市进行，这是因为城市居民集中，农村居民居住分散，城市医疗条件较好，农村医疗条件较差的关系。就以农村而论，也还要看是邻近大城市的郊区农村还是远离大城市的农村，表 19-2-7 列举出我国部分城市郊区农村居民和远离城市的农村居民的患龋情况。从表中不难看出，城市郊区农民的患龋率远较一般农村居民者为高。这也可以说明龋病的发病与生活条件有相当明显的关系。

表 19-2-7 部分城市郊区农民和远离城市农民的患龋率

调查时间	地点	调查人数	患龋率%
1978	天津蓟县	2194	83.0
1960	上海近郊	5344	70.5
1962	沈阳郊区	1078	61.8
1960	大同近郊	2465	47.8
1955	浙闽农村	2108	20.2
1961	青海乐都	4381	31.1
1959	贵州平坝	10772	19.9
1978	四川彭县	4417	27.3

从 1995～1996 年的第 2 次全国调查来，城市人口患龋率也高于农村人口。

二、性　　别

无论国外的还是国内的很多调查资料都说明女性患龋病情况比男性患龋情况严重，根据国内 185 份调查资料表明女性患龋率高于男性者占调查人口总数的 75%，而男性患龋率大于女性者只有 6%。1982 年和 1995 年的全国普查，也清楚显示这种倾向。这种差异的原因还不清楚，很可能与生活习惯有关。

三、民　　族

我国是一个多民族国家，各民族的生活习惯、饮食结构、经济条件、自然环境等均有很大差别。龋病是一种与生活、食物有密切关系的疾病，因此各民族的患龋情况自然会有不同。下面表 19-2-8 列举几个不同地区不同民族的患龋情况。

从表 19-2-8 中不难看出，各民族间的患龋率有所不同，但相同地区的不同民族，患龋率却很接近，表中反映的地区之间的差异比民族之间的差异大，这些资料都是我国解放后调查统计出来的，说明同一地区不同民族的生活习惯和水平都比较接近，从而他们的患龋率也接近。

表 19-2-8 我国部分地区少数民族与汉族患龋率比较（患龋率，%）

民族	广西龙州	陕西	乌鲁木齐	四川阿坝	四川昌都	甘肃甘南	贵州惠水	贵州平坝
汉族	77.9	37.4	37.8					
			31.1					
壮族	78.5							
藏族		38.7		31.9	24.9	67.0		
维吾尔族			43.3					
			52.8					
回族			45.3					
布依族							60.5	17.6
苗族							57.9	23.3
革佬								16.8

四、口 腔 卫 生

多年来对口腔卫生状况与龋病发病之间的关系有一些不同的看法，但大量的实际调查证实口腔卫生状况差者，其患龋情况较同一地区的口腔卫生状况好者严重。表 19-2-9 是我国一些地区的调查资料，可以清楚说明这个问题。

表 19-2-9 口腔卫生状态与患龋率

地区	检查人数	患龋率（%）	
		口腔卫生良好	口腔卫生不好
景德镇	1033	42.3	47.3
德州	3770	19.2	25.7
太原	3380	42.1	48.4
济南	10284	34.1	52.1
淮南	4792	12.4	25.3
徐州	1848	20.6	45.1～48.8
烟台	17293	37.8	41.8
武汉	14173	48.8	44.7～45.8
佛山	3212	39.2	55.4～59.6

五、饮水含氟量与龋病及氟斑牙的关系

20 世纪 30 年代就已发现饮水中的含氟量与龋病的发生有关，氟化物有抑制龋病发生的作用。我国有很多地区的自然水含氟量超过卫生标准，此外，还有的地区的食物（据报告是用含氟量很高的煤熏烤的食物）、盐、空气（来源于工厂的污染）等的含氟量也很高，这些情况都对龋病的发生和氟斑牙的出现有明显关系。表 19-2-10 列举我国北方某些地区饮水含氟量与龋病发病率及患氟斑牙率的关系。

表 19-2-10　饮水含氟量与龋病、氟斑牙发病关系

地　区	饮水含氟量(ppm)	患龋率(%)	患氟斑牙率(%)
山东烟台	0.2～0.5	49.9	11.2
	0.6～1.0	44.9	17.8
	1.1～1.5	37.5	45.6
	1.6～2.0	32	58.2
	2.1～2.5	26.6	75.1
北京小汤山	0.2	12.3	5.4
	0.5	5.2	10.7
	1.0	6.9	41.4
	1.5	4.4	91.9
	3.0	1.6	100.0
	4.5～8.8	2.3	100.0
河南封丘	0.1～0.2	34.0	8.5
	0.3～0.4	8.4	9.0
	1.0	5.4	4.1
	1.5	3.2	60.0

从表 19-2-10 中可以看出饮水中氟量越高，患龋率越低，而氟斑牙的患病率则与水氟含量呈正相关。我们决不能因此得出结论认为水氟量越高对牙健康越有利。从上表已可看出水氟量越高，氟斑牙发病率也越高，氟斑牙影响人的形象美，是人们不能接受的，这是一方面。另一方面严重的氟斑牙对龋病也缺乏抵抗力，这可以从表 19-2-11 列举的数据来说明。

表 19-2-11　患氟斑牙程度与龋病发病率的关系

地　区	患氟斑牙程度	被查人数	患龋人数	患龋率(%)
太　原	无	2570	1234	48.0
	轻	587	224	38.2
	重	43	28	65.1
太　原	无	5428	1875	34.2
	轻	2192	513	23.4
	重	280	139	49.6
山西某地	无	2953	578	19.7
	轻	880	150	17.0
	中	1087	233	21.4
	重	239	53	22.2

(岳松龄)

第三章　龋病的病因学研究回顾

第一节　历　　史

龋病是一种历史悠久的疾病，在人们对疾病进行斗争的漫长历史过程中，必然要探讨龋病的病因.

早在公元前5世纪，有人提出龋病发病的体液学说，认为龋病的发生是由于一种变质液将牙腐蚀造成的。公元前2世纪，亚述人和巴比伦人以及我国古代都有人相信龋病是由于一种虫子将牙腐蚀的。汉文"龋"字的右边从"禹"，禹就是一种虫。由此可见，古代人类在科学技术不发达的时代，不论中外都把它看作是一种虫子蚀坏牙齿产生的。只有在发明了显微镜后，细菌学得到了发展，才把龋病病因的研究向前推进。

公元2世纪时，Galen认为龋病是由于营养缺乏。公元636年，Paulus第一次提出龋病的酸侵蚀学说。16世纪70年代，Pare认为龋病是牙的发炎、化脓和崩坏。1728年，法国Fauchard提出，龋病是由于外界化学物质的刺激和内在的腐败性淋巴共同作用发生的。

1756年，Pfaff第一次指出，糖对牙的危害。他认为龋病是由于一种恶汁液通过疾病、不良的食物和病变的血液所造成的腐败物，再加上食物中的虫子共同作用所产生。

19世纪初，又有人提出龋病的炎变理论，例如Leforgue在龋坏组织中发现化脓。Kocker在龋坏病变组织中发现牙齿组织的坏死现象。Abbott也同意这一观点。不仅如此，他还指出微球菌和纤毛菌在龋病病变中的作用。

19世纪50年代，很多人对口腔内的发酵产酸现象给予特别的重视。Parmly（1818）提出的预防龋病措施，就是建立在这个基本认识上的。他曾说："我坚决相信，如果按照我建议的那样进行常规的清洁牙和牙龈，牙就不会发生龋病。" Linderer（1837）认为："龋病是由于口液的化学破坏作用将牙破坏所致，有证据说明如果一颗牙的各个面都经常认真仔细地加以清洗干净，而且将所有外界有害影响都排除的话，则牙必然保持健康。" 他还指出："内部疾病不会产生龋病，只能起到（不经常的）加重致病因子的作用。" Erdl曾经研究了牙表面的寄生物，设想过龋病可能由这些寄生物所引起。1867年Leber和Rottenstein认为，龋病是由于酸和颊纤毛菌的寄生所造成的。

1881年Underwood和Milles认为，龋病的发生有两种可能：釉质内的有机物受到侵害，然后发生酸脱钙。

在上述认识的基础上，1889年Miller提出了具有历史意义的化学寄生学说（又称化学细菌学说），以后经过一百多年直到现在，关于龋病的学说又有新的发展。下面列出一些比较重要的历程，可见龋病病因学的研究是多么复杂而艰巨。

1890年	W D Miller	化学寄生说(酸溶解说)
1921年	Gottleib	蛋白溶解说
1929年	Bodecker	内源蛋白溶解说
1932年	Csernyei	内源磷酸酯酶说
1944年	Pincus	硫酸酯酶说
1948年	Rheinwald	腐蚀说
1949年	Eggers-Lura	磷酸酶说
1951年	Knappwost	抗力说
1952年	Boyle	蛋白酶说
1954年	M Shatz	蛋白溶解-螯合学说
1956年	Egyedi	糖原说
1959年	Bartheld	道南氏膜现象说

以上是一些比较有代表性的学说．由于其中一些理论现在已不被人重视，仅选择其中还被人们提到的有一定价值的学说，加以介绍。

第二节　内　因　论

这种理论认为，龋病是由于牙内部的变化造成的。这个理论的提出者认为，整个牙都被血浆所通过。血浆从牙髓经过牙本质到釉质的有机纤维网，直达釉质表面，并与涎液相通。他们认为，牙本质

和釉质内，可能产生一种微量化学变化，这种变化可以使牙齿内的酶活跃。Eggers-Lura（1950）研究了牙和涎液内的酶，发现血液、乳汁和其他体液的代谢过程中的重要的酶（脂酶、磷酸酶、碳水化物酶、蛋白酶）均可在涎液中出现，磷酸酶和蛋白酶还可在牙本质和釉质内出现。这些酶在牙发育时很活跃，它们对牙的代谢，特别是磷和钙的代谢有很大的影响。当涎液内的磷酸盐充足时，牙上就不存在病理影响。如果涎液内的磷酸盐缺乏，不足以维持细胞和细菌的生活时，釉质就是唯一提供磷酸盐的来源，就可以被吸取出来。这些具有液化和吸收作用的酶，是牙组织内固有的，因此，Eggers-Lura 相信龋病是血源性基础所产生，他把龋病看作是生理性钙化的相反的过程。这里，不溶性钙化产物变为可溶性的了。他还指出，在鼠或田鼠身上给以缺少磷的致龋性饲料时，会产生实验性龋。

内因论的一个支持者 Csernyei（1950）指出下列事实：①牙内的磷酸酶能将牙本质的磷酸盐离子分开；②与此同时，在溶液内出现钙；③磷酸酶受到镁离子的激活，也受到氟离子的抑制；④这些因子能穿透牙本质的超微毛细管，甚至进入釉质。根据 Csernyei 的意见，龋病过程开始于牙内的淋巴的镁和氟的平衡失去之时，这个平衡的失去，可能由于牙髓内的镁和氟的代谢紊乱所致。但是，Csernyei 同时指出，龋病是在牙上孤立地发生的，它表明与全身代谢无关。他认为中枢神经系统可能有一种选择性局限作用，或者其中有些神经核对单个牙的氟、镁代谢相关。这个理论受到 Albanese 的支持，他指出在患流行性脑炎时，对称牙上的釉质出现典型的白垩斑。他把这种病变作为早期龋损害。

Csernyei 相信，龋病过程是牙髓产生的。由于牙髓内的磷酸酶的激活物质和抑制物质间的平衡被打破，就导致牙体内淋巴的磷酸酶活跃，进而发生牙本质脱矿。

内因学说有很多地方值得研究。第一，对称龋不常见；第二，牙上发生的龋病变，总是由外向内发展的；第三，龋病在牙萌出以后才会发生。另外，牙釉质内的有机物通道并不是细胞结构，由牙髓经过牙本质进入釉质内的液体循环是否存在还值得研究。

一、结　构　论

这是内因论的一种，这个理论指明龋病的发生是由于牙结构上的缺陷所造成的。Mummery 等人均认为，好的牙与其结构有关。当食物中缺乏某种要素或矿物代谢发生紊乱时，均可使牙结构发生缺陷，但这种缺陷本身并不是龋病。结构上的缺陷只不过是为龋病的发生提供了条件，因而，与其说它是致病原因，毋宁说它是致病因素。

二、糖　原　学　说

Egyedi（1959）曾提出一种新的关于龋病病因的见解。他认为龋病的发生，是由于牙在食糖过多的条件下，体内的糖原增多，其中也包括牙组织。进入牙组织的糖原不易被移走，因而牙对外界刺激的抵抗力就降低了，这种情况在牙发育时期影响尤为严重。

根据 Stack 等人（1956）的分析，釉质的有机物中，含有很多糖类，这可以为龋病发生提供物质基础，因而在营养不足时，龋病就减少。

Egyedi 的糖原学说，曾经一度引起人们的注意，但未得到发展。因 Egyedi 的见解，只说明龋病发病的内在因素，并未阐明它发病的确切原因。

第三节　外　因　论

外因论认为，龋病的发生，主要是由于外界因素的刺激造成的，属于外因论的有两种理论，一是酸脱矿理论；一是蛋白溶解理论。现分别介绍如下：

一、酸脱矿理论

早在 19 世纪中叶就有人提出过，到 1889 年 Miller 才将它系统阐述。过去将 Miller 的学说称为化学细菌学说。这个学说的中心思想认为，龋病是由于寄生在牙面的细菌与口腔内的碳水化物作用产生酸，将牙中的无机物（主要是钙盐）溶解产生病变。他在 1905 年发表一篇文章中曾经谈到："龋病的破坏过程分为两个阶段：一个是硬组织的脱钙，一个是脱钙了的有机物的溶解。脱钙是由于口腔内的以糖类为主的食物发酵所产生的酸造成的。有机基质的溶解则依靠细菌产生的、类似胰蛋白酶的消

化作用所造成。在釉质内，脱钙就是全部破坏过程，没有第二个阶段。

“但是，为什么在同样环境下，一个人容易患龋而另一个却不患呢？显然，这与牙本身的抵抗力和牙所处的环境有关。

“牙的抵抗力主要表现在它对酸的抵抗力，脱了钙的牙本质对细菌所产生的酶的消化作用的抵抗力则是一个次要因素。

“在牙所处的环境中，很多因素都可以影响牙的抗龋力或龋敏感性。如涎液的量、涎液的物理化学性质、涎液的杀菌力、食物的性质、牙的形态和相关位置、口腔内的细菌的数量和性质等。

“影响龋病发生的因素是很多的，有些因素如食物则非常重要。食用蛋白性食物与食用糖类者，患龋情况有很大差异。两个具有同等抗龋力的人，在不同环境下，一个人由于前述各种因素的合并而患龋牙很多，而另一个则由于没有这些因素的影响而不患龋。

“两个相邻牙齿，一个可能患深度龋，另一个则损害很浅。这种不同等的龋敏感性与牙的硬度有一定关系，但不是唯一的关系。”

Miller曾经作过实验，证明硬度大的牙在酸内溶解得少一些。1937年Fosdick等人对Miller的学说作了重要修改，他们证明细菌作用于口腔内的糖类主要局限于牙面形成的菌斑内，这是很重要的。

1940年Bunting认为，所有初期龋都是由于粘附在牙面上的菌斑内的糖类发酵产酸达到一定量，使牙面脱矿造成的。在口腔内蛋白和糖类都能分解。有些糖类如烹制过的淀粉与糖都易受到酶的作用，淀粉和多糖被涎淀粉酶转化为双糖——麦芽糖，而糖又被转化酶转化为单糖——葡萄糖。葡萄糖能很快发酵。1934年Fosdick与Starke曾经列示口腔内葡萄糖如何被转化为乳酸，中间经过若干过程，每一个过程都是由口腔内的细菌产生的。这些反应过程包括产生已糖、单磷酸、二磷酸已糖、磷酸甘油酸、丙酮酸与乳酸。这些反应如发生在牙面上，就会发生龋齿。Fosdick等人（1937）强调丙酮酸的作用比乳酸强，在龋病过程中是一个重要因素。在涎液内，它很快就被酶还原成乳酸，但在牙上却在脱矿中起到主要的作用。

糖类的作用：过去有人做过实验，如给精制和烹调很好的食物与那些与外界隔绝多少代的患龋很轻的居民吃，则他们的患龋率会显著增加。Miller曾经做过一个粗糙的实验，将牙放在涎液与面包或糖的混合物内培养，牙就会发生脱矿；但如把它们放在肉或脂肪与涎液的混合物内则不发生脱矿。他还观察到糖或烹调过的淀粉能产生酸，而粗糙淀粉则不产生或产生得很少。但也有人观察到粗糙淀粉和烹制淀粉一样产酸。

口腔的细菌，一般能破坏单糖或双糖产酸，多糖则不会被破坏。

微生物的作用：在研究龋病的病因学中，细菌的研究占有很重要的位置。但是，只是到Miller才把它建立在科学的基础上。1900年Goodby第一次从龋坏牙本质内分离出一种革兰阳性杆菌，称它为牙坏死杆菌，他认为这种细菌是龋病的致病菌。

在酸脱矿理论中，过去很多人注意到嗜酸乳杆菌的作用，因为它总是经常在龋敏感的人的口腔内被发现。Bunting等人（1926）曾对这种细菌作过大量研究，他们观察嗜酸乳杆菌与龋病的关系是如此之密切，以致把这种细菌在口腔内存在的数量作为衡量龋病活跃程度的标准。再者，他们还观察到当口腔内的嗜酸乳杆菌从口腔内消失时，龋病就自动停止了。

后来，20世纪40年代Arnold等人均报告嗜酸乳杆菌和龋病活跃性之间有密切关系。例如，有人报告在1250名患猖獗龋的人当中，有88%的人的乳杆菌计数高于1000，而在265名无龋者中，有82%的人的细菌计数在1000以下。Florestano在1942年从患龋者和非患龋者的涎液中培养出产酸链球菌和葡萄球菌，他认为这些细菌在龋病发生中的作用是和乳杆菌一样的。

有很多人认为，龋病的发生和发展，应当是两个过程，有一些细菌是与发生过程密切有关的，而另一些细菌则和发展过程有关，对两者必须加以区别。1960年Keyes有一个重要的发现，即在一定的条件下，鼠类的龋病可以作为一种传染病来对待。Fitzgerald等人指出，即使在龋不活跃的田鼠中，给它们接种从患龋田鼠口腔内分离出来的链球菌纯培养，也会诱发活跃性龋。

Fitzgerald和他的同事们，曾经作过很有说服力的研究，他们曾用粗粒的、含糖多的饲料饲养无菌鼠，但未发生龋。直到给动物接种从患龋鼠分离出来的口腔链球菌菌株，才发生了龋。

酸的作用：细菌酶对糖作用后，主要产生乳酸；另外，也会产生丁酸和其他酸类。但在龋病的病变过程中，问题的焦点不在酸，而是产生的酸必须在牙面一定部位停留很长时间，并保持相当的浓度，才能将牙破坏，这一个问题，就与菌斑有关。

牙菌斑的作用：早在1897年，Williams就曾研究过牙菌斑的组织结构。牙菌斑在龋病的发生中起的作用，就是它为细菌和酸在牙面的停留提供了条件。

二、蛋白溶解学说

早在十九世纪末，Wedl等人曾经观察到釉质内有有机物，如釉板与釉柱鞘。Bodecker曾指出，釉板在龋病病变中，可作为微生物进入牙釉质内的通路。后来又有人继续研究釉质内的有机成分，证明釉质内含有0.56%的有机物，其中0.18%系角蛋白类物质，0.17%系可溶性蛋白，可能是糖蛋白，其余则系枸橼酸和肽类。

Baumgartner（1911）与Fleischmann（1914，1921）均证明微生物可能侵人釉板，在其中产酸将釉质的无机物溶解。Gottleib等人（1944）认为龋病实质上是一个蛋白溶解过程。微生物侵人有机物内，并将它们破坏。他们不承认有酸形成。Gottleib坚持认为，黄色色素沉着是龋病的特征。这些色素是由于蛋白溶解微生物产生的，又有人证实这种黄色色素是葡萄糖经乳酸作用形成的。

Frisbie等人（1944，1947）曾致力于早期釉质龋的研究，他们曾报道在表面完整的龋损害内，可在损害下面找到细菌。早期白垩斑或褐斑都显示釉质基质有进行性变化，这些早期病变向侧向扩展，因而遗留一X线阻射层于表面。这样看来，在龋病过程中，牙的有机物和无机物的微小变化，对决定早期龋的类型和进展速度都是很重要的。龋病可能穿过牙釉柱或沿釉柱间质进行。

Pincus（1948，1949）提出一种稍微不同的看法，他认为纳氏（Nasmyth）膜以及其他釉质蛋白质是粘蛋白，在水解时产生硫酸。有人从口腔内的革兰阴性杆菌分离出硫酸酶，这种酶从粘蛋白释出硫酸（只是很少见），硫酸就可以将釉质溶解，与钙结合成硫酸钙。有趣的是，这种化合物在龋坏釉质中找得到，但在健康釉质中却找不到。Sognnaes等人（1949，1950）研究证明，在成熟釉质的釉柱间质有机物中有酸性粘多糖存在，但在龋坏组织中却未找到硫酸酶。再者，在口腔内尚未发现可以侵蚀角蛋白的酶。

Manley等人（1951）曾经把以上两个主要理论调和起来，他们指出酸脱矿和蛋白溶解，可能是两个分开的过程，但这是不必要的。很多细菌从适当的糖类产生酸，有些细菌能产生酸，但在无糖时，也能破坏蛋白质。据此，则可能有两种性质的龋：一种龋是微生物侵人釉板，损害釉质；另外一种是在细菌人侵之前，釉质就有由于酸脱矿产生的病变。

三、蛋白溶解-螯合学说

酸脱矿理论和蛋白溶解学说都有一些缺点，不能解释临床上和实验室观察到的所有表现。Schatz和他的同事们提出一种蛋白溶解螯合学说。

螯合是一种把一个金属离子络合到一个络合物内的过程，它是通过配位共价键作用，产生一个很稳定的、电子化性能弱的化合物。这个过程广泛存在的两个例证是：①绿色植物的叶绿素分子内，四个吡咯核藉此种键与镁络合；②在血色素中，四个吡咯核藉此种键与铁结合。钙离子的化合价为2，其配位键有4或6个。钙离子在水溶液中吸引周围的水分子，形成溶剂层，水分子与钙离子结合的键，称为配位共价键。很多其他物质可以代换溶剂层的水分子，这个过程就是络合。螯合是络合的一种特殊形式。螯合作用不受介质pH的影响。因此，从生物学钙-磷系中除去钙离子，就可能在中性环境甚至碱性环境中发生。自然界中存在着许多生物螯合剂，其中最常见的是枸橼酸盐。氨基酸也有螯合剂的作用。

蛋白溶解-螯合学说认为，龋病发生时，是由于一种角蛋白溶解性微生物产生的蛋白酶将釉质的角蛋白和其他有机成分破坏，结果形成能与牙齿矿物质形成可溶性螯合物的物质，这样牙就被溶解了。这种现象可在中性或碱性环境中发生。

Schatz等人认为，釉质内的有机物和矿物质，可同时受到细菌蛋白酶的作用而破坏。但是，还有几点值得考虑：①龋病的发生与糖的关系；②龋病的活跃性与乳杆菌的关系；③氟化物在控制龋病发生上的作用。

糖的作用可能与下列因素有关：①刺激或增加

蛋白溶解；②产生使角蛋白不太稳定的条件；③络合钙。

Schatz等人（1959）还认为，糖对白色念珠菌的生长有关，此种真菌具有溶解角蛋白的性质。

乳杆菌计数增加，可能是龋病发展的结果，而不是它的原因。Schatz认为：①蛋白质溶解，可以产生氨，氨能防止pH下降，这样会抑制乳杆菌生长；②由于螯合作用，从羟磷灰石中释出钙，可促进乳杆菌生长；③钙使某些乳杆菌节省维生素。

氟化物可促进氟磷灰石的形成，它可增强釉质的有机物与无机物的结合，从而减弱了螯合剂的作用。

虽然蛋白溶解-螯合学说可以解释龋病发生中的矿物质和蛋白质破坏的机制，但是这个学说最大的不足之处，是缺乏有力的科学根据，引起病变的螯合剂和蛋白酶都有待于证实。

Jenkins（1961）在评论蛋白溶解-螯合学说时，认为这个学说“是不恰当的和无效的。虽然牙菌斑和涎液内有如氨基酸或有机磷酸盐一类螯合剂，但牙被这些物质能溶解到多大程度还值得怀疑”。他认为螯合剂的作用不如酸大。

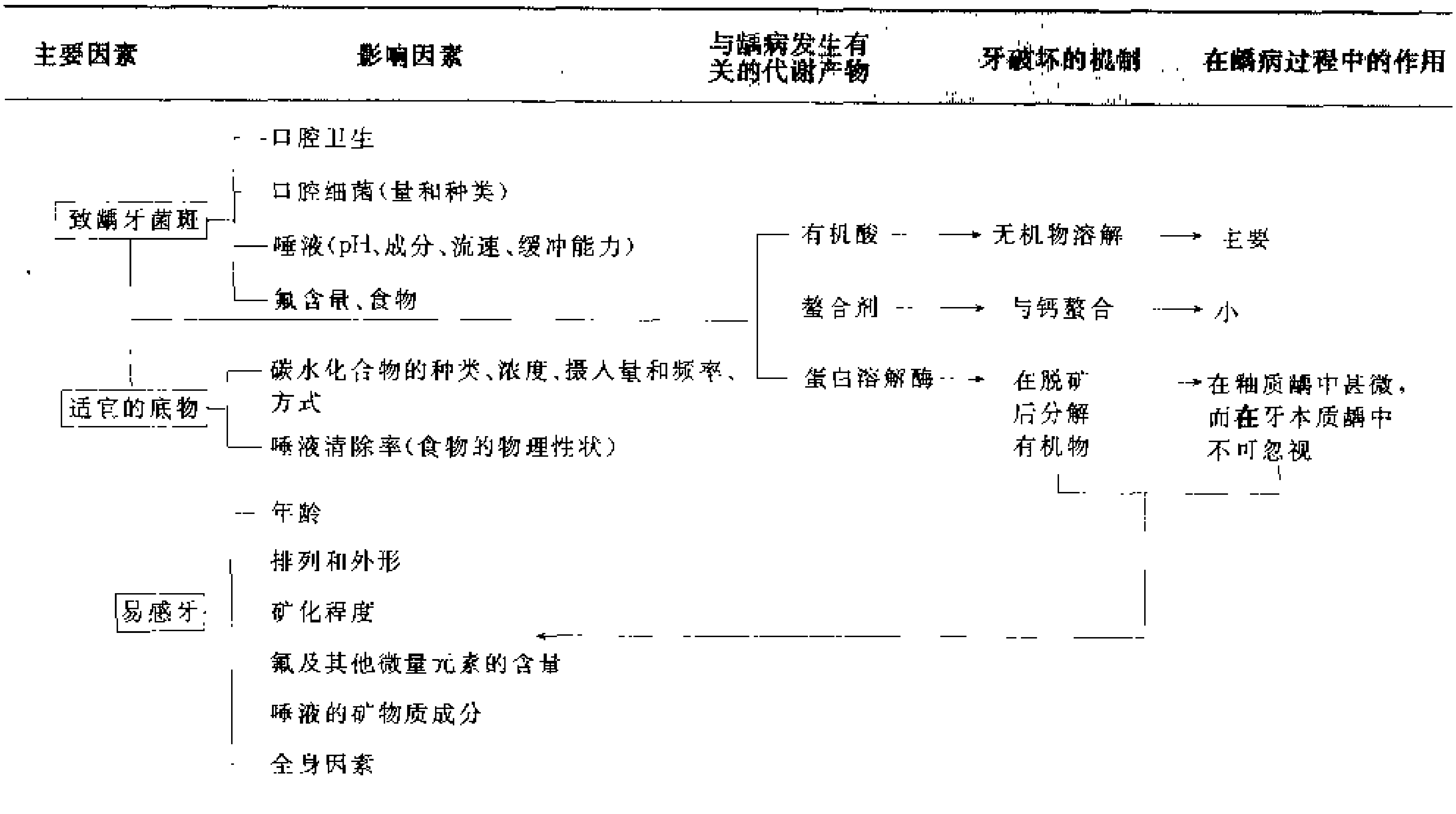
（岳松龄）

第四章　龋病病因的现代理论

由于20世纪50～60年代口腔微生物学的发展，特别是龋病微生物学的研究受到广大学者的重视，对变形链球菌和牙菌斑的广泛而深入的研究、龋病病变超微结构的观察及免疫和生物化学等相关学科的发展，人们对龋病的认识有了长足的进步，有几个重要的发现，这些发现标志着龋病病因研究史上的重要里程碑。它们是：①细菌在龋病发生中的作用被肯定下来了；②糖在龋病发生中的作用得到了充分的证实；③对牙菌斑的深入研究揭示了菌斑的性质、结构和其中的代谢活动，这对龋病发病机制的阐明起了很大作用；④建立了人工龋模型。人工龋模型摹拟自然龋产生的条件，造成类似自然龋损的病变，这促进了人们对龋病发病因素的研究和病变过程的认识。

以上龋病病因学研究史上的重大发现极大地补充和丰富了Miller的化学细菌学说。在此背景下，60年代初Keyes提出了三联因素论，认为龋病是由细菌、食物和宿主三方面因素共同作用产生的，三者缺一不可。Nikiforuk（1985）认为这三个因素是龋病发生的主要因素（primary factors），或必须因素（essential factors），是龋病发生所必须具备的条件（prerequisites），没有这三个因素龋病就不能发生。而其他影响龋病过程速度的因素为次要因素（secondary factors）。主要因素和次要因素相互作用，决定了龋病的发生和发展（表19-4-1）。

表19-4-1　龋病的发病因素及发生机制



龋病是一慢性疾病，要产生龋，以上三个因素构成的高度致龋攻击力必须持续存在相当长的时间。三个因素中，任何一个因素的减弱或消失，都会导致它们构成的高度致龋性降低，从而使龋病不发生，或龋病过程变慢，甚至停止。鉴于以上情况，Newbrun（1976）在三联因素论的基础上增加了时间因素，提出了龋病病因的四联因素论（图19-4-1）。

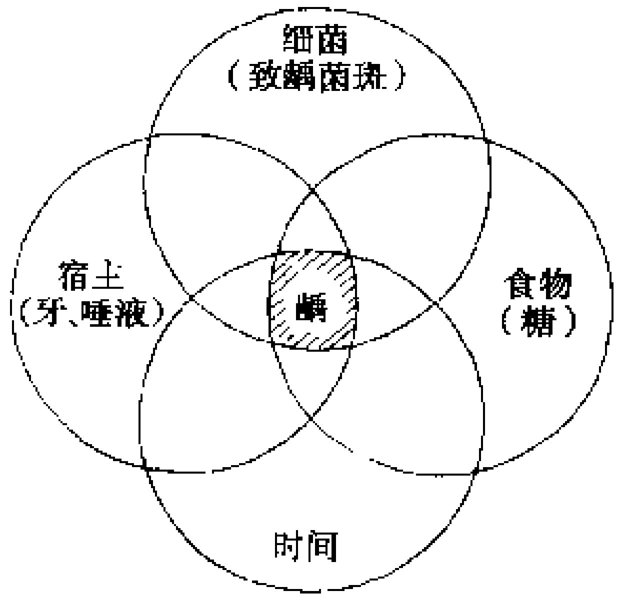


图 19-4-1 龋病病因的四联因素

第一节 四联因素论

尽管四联因素论还存在不足之处，尚需进一步完善，但已被人们广泛接受。

下面将四联因素论的四个因素分别论述如下。

一、致 龋 菌

粘附于牙面的具有致龋作用的细菌，即致龋菌（microflora with a cariogenic potential）产生和分泌一些有害物质，如有机酸、多糖、螯合剂和蛋白水解酶等，这些物质是引起牙的无机物溶解和随后有机成分分解的直接毒力因子。所以，可以说，致龋菌在龋病的发生中是一攻击因素（attack factor），没有细菌的参与龋病就不会发生。

有关致龋菌的微生物学特性及在龋病发生中的作用详见第七篇第三章第一节。

二、食 物

食物作为牙菌斑内细菌代谢的底物，为牙面细菌提供营养和能量，使它们得以在牙面定植、生长、繁殖。同时，食物中的营养成分被消化吸收后通过全身作用影响牙的发育和唾液成分。

（一）影响食物致龋力的因素

食物与龋病的关系甚为密切，但食物的致龋性与很多因素有关。影响食物致龋力的因素主要有以下一些。

1. 食物的成分　一般来说，含糖多的食物致龋力强，含纤维素、维生素和矿物质多的食物致龋力弱。

2. 食物的物理性能　食物的物理性能包括食物的硬度、粘稠性、附着性及粗糙度。食物的物理性能与其在口腔中的溶解度、滞留时间及在牙面的附着有关，并且能影响唾液的分泌速度。

软面粘稠的精细食物易附着于牙面，在牙面和口腔中滞留时间长，致龋性强。相反，硬而粗糙的食物不易粘附于牙面，同时在咀嚼过程中需用较大的咀嚼力，刺激唾液分泌，有利牙面的清洁，故致龋力弱。

3. 食物的产酸性　食物的产酸性指食物被牙菌斑细菌利用后的产酸能力，它是衡量食物致龋力的重要标志。食物的产酸性与食物的成分和物理性能有关。含糖的、能在牙面长期停留的食物产酸能力强，而含蛋白的食物能使菌斑的 pH 增加，花生、烹调后的淀粉食品对菌斑 pH 影响不大。

（二）糖与龋病关系的证据

食物中，糖与龋病的关系最为密切，可以说，糖是细菌致龋的物质基础，糖是龋病发生的祸根。

无论龋病流行病学的调查资料还是动物实验都充分证明了糖在龋病发生发展中具有决定性作用。

1. 流行病学资料　从龋病流行病学资料发现，糖的消耗量与龋病发病关系密切。如在第二次世界大战期间，欧洲和日本的糖类供应量减少，此时期人群的患龋率也随之下降。在战后年代，食糖供应增加，龋病的发病又随之上升。WHO 对 47 个国家 12 岁儿童摄取糖量与患龋情况的调查亦发现，糖消耗量与 DMFT 呈正相关（图 19-4-2）。

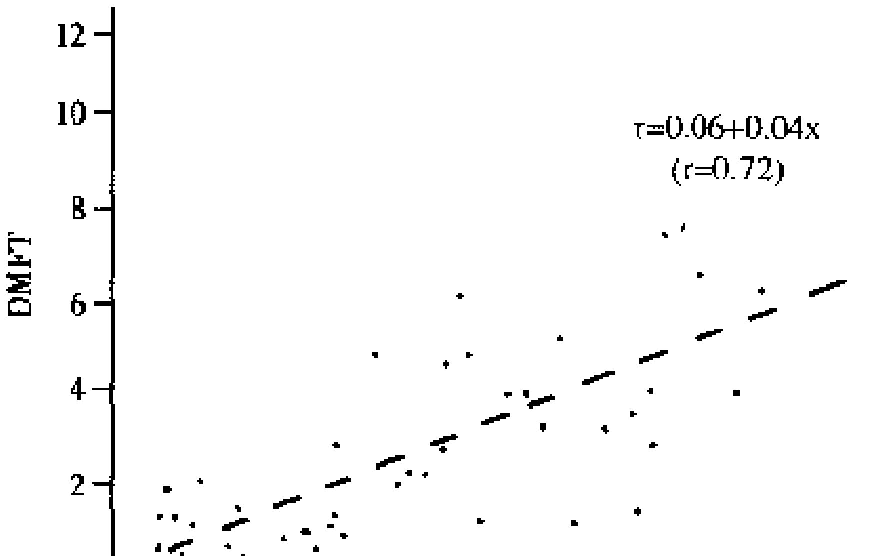


图 19-4-2 47 个国家的 12 岁儿童食糖量与龋病的关系

此外，对遗传性果糖耐受力低下病人患龋情况的调查发现，此类病人的患龋率很低。因为类病人缺乏 1-磷酸果糖醛缩酶，使细胞内磷酸果糖堆积，

从而抑制了果糖的磷酸化过程，故他们不能食用含果糖或蔗糖的食物。

2. 动物实验　Kite（1950）所做的动物实验证明，饲料中必须加入糖，同时含糖饲料必须经过口腔，接触牙才能致龋，如经胃管给予则不产生龋。这充分说明了糖在龋病发生中的作用主要是通过局部作用而产生的，而吸收入血浆中的糖经唾液分泌或其他途径对龋的发生无明显作用。

（三）糖在龋病发生中的作用

糖在龋病发生中的作用与其在菌斑中的物质代谢密切相关，无论是糖的分解代谢还是合成代谢，其代谢产物与龋病发生直接相关。

1. 发酵产酸　在菌斑深层厌氧状态下，糖被菌斑内的产酸菌利用，发酵产生有机酸，牙面菌斑内有机酸堆积，形成一定浓度，使 pH 降低到临界 pH 以下，造成釉质脱矿，进而产生龋损。

2. 合成细胞外水不溶性多糖　菌斑内一些产生葡糖基转移酶的细菌能以蔗糖为底物，合成以 α-1，3 糖苷键为主的细胞外水不溶性葡聚糖。此水不溶性葡聚糖能促进细菌在牙面的粘附，参与菌斑基质组成，使菌斑渗透性下降，阻止菌斑内有机酸向外扩散和唾液中缓冲物质进入菌斑内，从而使有机酸在牙面维持一定浓度和时间，为酸脱矿创造了条件。

3. 合成细胞外水溶性多糖和细胞内多糖　在外源性糖丰富时，菌斑内一些细菌能合成细胞外水溶性多糖，如果聚糖和 α-1，6 糖苷键为主的葡聚糖，也可合成细胞内多糖，如糖原、支链淀粉。这类多糖系细胞外和细胞内的贮能形式，在外源性糖缺乏时，它们能被降解成单糖，提供细菌继续产酸的底物和能量。所以，这类多糖能延长菌斑内细菌产酸的时间。产酸时间的延长实际上是延长了酸对牙的作用，从而增加了龋病发生的机会。

4. 为细菌代谢提供能量　糖的有氧和无氧分解代谢过程均要释放出能量，为菌斑中细菌的代谢活动提供能量。同时，为生物合成嘌呤、嘧啶等提供前体，如 5-磷酸核酮糖、4-磷酸赤藓糖。

（四）影响糖致龋的因素

糖的致龋作用毋庸置疑，然而，糖的致龋作用受到很多因素的影响。

1. 糖的种类　不同种类的糖因其化学结构、分子量大小不同，扩散入菌斑中的能力不同，故致龋力有差异。一般，单糖、双糖，如葡萄糖、果糖、蔗糖分子小，水溶性高，易渗入菌斑内而被细菌利用，致龋性较强。而多糖，如淀粉、糊精分子大，难于渗入菌斑中被利用，故致龋性较单糖、双糖小。Makinin（1972）根据不同种类的糖使牙菌斑 pH 降低的程度，对糖致龋力的排序为：蔗糖＞葡萄糖＞麦芽糖、乳糖、果糖＞山梨醇＞木糖醇。许多糖的代用品，如甜菊糖的致龋力很小。

在众多的糖中，蔗糖的致龋性最强。因蔗糖除产酸性强外，还能作为细菌合成细胞外多糖的特异底物，其分子结构中的糖苷键有高度水解性，且裂解时要放出自由能，此自由能被糖基转移酶利用而自发地合成多糖。

2. 糖的摄入量　从动物实验和人群流行病学调查都有力地证明，龋患率与患龋的严重性都随糖摄入量的增加而增加。

3. 糖的物理形状　糖食的物理形状与其在口腔中滞留的时间有关。一般来说，固体或半固体的、粘度大的糖食较糖溶液在口腔内停留时间长，故致龋力大，如奶糖较糖水的致龋力强。

4. 给糖的方式、时间和频率　含糖食物必须通过口腔，渗入牙菌斑中被细菌利用才能致龋，如经胃管给予，则不致龋。这说明糖主要通过局部作用而致龋。

牙发育成熟前对糖的敏感性较发育成熟后高，故牙发育成熟前给糖对牙的影响较发育成熟后大。餐间给糖、睡前给糖及多次给糖对龋病发生的影响大。

5. 糖的唾液清除率　糖进入口腔后被不断分泌的唾液逐渐稀释、排除，此过程叫唾液清除，其清除速度，即唾液清除率可用许多参数来表达，一般以糖减少程度对时间的函数来表示。如唾液中糖浓度下降 1mg/ml 所需的时间。

糖的唾液清除率与糖的物理形状和浓度、唾液的流速及部位有关。粘而浓度高的糖不易被清除，能刺激唾液大量分泌的糖食被清除快。在口腔的不同部位，糖是以不同速度被清除的。如下前牙区的糖易被清除，这可能与唾液腺导管开口在此有关。

三、宿　主

宿主因素的含义是宿主对龋病的易感性或与抗龋力有关的因素。与所有其他疾病的发生一样，机

体本身的抵抗力是发病的关键。当宿主抗龋力低时，加上致龋菌和适宜食物的作用就可能发生龋。与机体对其他疾病的抵抗力不同的是，机体抗龋力主要表现在口腔局部，即牙的抗龋力和唾液的抗龋力。

（一）牙

牙是龋病过程中破坏的靶子（target），所以，牙的抗龋力与龋病的发生直接相关。

牙的抗龋力主要指牙对菌斑微生物产生的有害代谢产物的抵抗能力，包括牙的抗酸力和抗细菌粘附的能力。

1. 牙抗龋力的表现形式　牙的抗龋力与其形态、排列、组成和结构等密切相关。抗龋强的牙具有以下特征：

（1）牙的解剖形态和排列：完整、平滑的外形和整齐的排列可减少滞留区，增强牙的自洁性，防止食物残渣和细菌滞留，从而减少菌斑的形成。深的窝沟和拥挤的排列利于菌斑的沉积，易发生龋。

（2）组成和结构：高度矿化的致密表面结构可降低其表面自由能，减少细菌粘附。同时，高度矿化的牙，特别是含有抗龋微量元素，如 F、Sr、Fe 等能增强釉质的抗酸能力，使牙对龋的易感性降低。

钙、磷是组成牙体硬组织的主要成分，钙/磷比值与牙对龋的易感染性有关。钙/磷比值高的牙抗龋力强。

此外，牙体硬组织磷灰石晶体的结构和釉柱的排列也与牙的抗龋力有关。磷灰石晶体中碳酸盐和镁含量少、晶体大、釉柱排列紧密则抗龋力强。釉质表层含有较多的矿物质和 F 等微量元素，含碳酸盐、镁少，较表层下的抗龋力强。早期龋破坏途径的研究表明，龋损是从菌斑下牙面结构的薄弱部位，如凹陷（thylstrup 等称之为灶孔，focal hole）、裂缝开始，进而侵入表层下引起破坏。这一现象也从反面证明了牙结构的完整性及矿化程度对牙的抗龋力是十分重要的。

2. 牙抗龋力的形成　由于牙发育的特点，牙抗龋力的形成分为两个阶段：①萌出前牙抗龋力的建立；②萌出后牙抗龋力的增强。

（1）萌出前牙抗龋力的建立：在牙萌出前，牙冠的发育和钙化已完成，故一个外形完整、平滑、矿化程度高的抗龋力强的牙在萌出前就形成了。换句话说，牙抗龋力的建立主要在牙萌出前。一般来说，在 1 岁前所有的乳牙，6、7 岁前所有恒牙牙冠的发育和钙化都已完成。

正常牙冠的形态取决于成釉器的形态分化和成釉细胞分泌釉基质的过程是否正常，而晶体的排列与矿物质的沉积则与釉质的矿化过程直接有关。任何影响釉质发育和矿化的因素都可影响牙的抗龋力。

在釉质发育过程中，影响牙冠发育和钙化的主要因素有：

1）全身营养状况：在牙冠发育阶段，充足的蛋白质、维生素（特别是维生素 A 和 D）和矿物质（特别是钙、磷）有助于成釉器的形成、成釉细胞的正常代谢及产生足够的釉基质，使牙冠形态正常、晶体排列正常、矿化良好。反之则使成釉器畸形、成釉细胞萎缩，出现牙冠形态发育畸形，晶体排列紊乱，矿化不良。

2）全身性疾病：一些全身性疾病，如结核、内分泌紊乱、肾功能不全等可使全身抵抗力低下，营养不良，从而影响牙的发育。

3）局部感染：局部的感染可直接干扰和破坏成釉细胞的功能，引起釉质发育不全。如乳牙的感染可影响下面恒牙胚的发育。

4）遗传因素：个体的表现型是受亲代遗传因素控制的。牙的抗龋力在一定程度上与遗传因素有关，遗传因素在龋病发生中的作用可能是通过对牙结构、化学组成及排列等发生作用，进而影响牙对龋的易感性。遗传因素与龋病的关系有待进一步研究。

5）氟的摄入：研究表明，氟的摄入对牙胚发育过程中釉质的矿化有重要意义。摄入的氟可与磷灰石形成有较强抗酸力的氟磷灰石。另有人认为，氟可通过影响成釉细胞的代谢而影响牙的形态。然而，过量氟的摄入会造成成釉细胞的代谢障碍，而发生斑釉。

由此可见，当机体在牙胚发育过程中，如营养良好、无严重全身疾病、并摄入适量的氟就可形成具有正常形态、正常晶体排列和相当矿化程度的牙，使其具有一定抗龋能力。

（2）萌出后牙抗龋力的增强：新萌出的牙与萌出已久的牙相比，致密度较低，牙面有许多微孔，表面自由能较高，矿化程度也相对较低，所以刚萌

出牙的抗龋力相对来说是较低的。然而，牙萌出后，与口腔环境一直进行着物质交换。当唾液中有足够的钙、磷和氟时，就能以羟磷灰石或氟磷灰石的形成沉积在牙面，从而增强牙的致密度和矿化程度，提高牙的抗龋力。另外，一些痕量元素，如锌、锶、钼等的摄入也能增强牙的抗龋力。含氟牙膏、再矿化液及局部涂擦氟制剂等措施都有利于提高牙的抗龋力。

（二）唾液

唾液是口腔中牙与细菌的外环境，是细菌的培养基，其质和量与龋病的发生密切相关。

唾液的抗龋作用早为人们所熟知，如放射治疗涎腺被破坏的患者及舍格伦综合征（Sjögren综合征，又称干燥综合征）病人，由于唾液分泌减少，粘稠度增大，促进了牙菌斑的沉积，导致猖獗龋发生，这说明唾液有抗龋作用。

1. 唾液的抗龋作用　唾液的抗龋力指唾液对牙面的清洁、缓冲、抑菌和调节细菌对牙面粘附的综合能力。具体的抗龋作用如下：

（1）机械清洁作用：正常情况下，口腔要分泌大量唾液（1～1.5L/d，其中含有99%以上的水。如此大量的、主要由水组成的唾液在口腔内经常流动，对牙面起到了机械清洁作用，减少了食物残屑和细菌在牙面的滞留，有利于口腔内糖的清除。同时，可稀释菌斑细菌产生的释放到口腔中的有毒物质，如有机酸，从而减少对牙的破坏。

（2）润滑和直接保护作用：唾液中的一些糖蛋白选择性地吸附于牙面，形成获得性膜，为牙面提供了一保护屏障。该膜具有润滑作用，使牙面平滑，减少摩擦，同时，能减少酸向釉质扩散，防止矿物质丢失，对釉质起到直接保护作用。

另一方面，获得性膜中的一些成分，如富脯蛋白、富酪蛋白、粘蛋白、淀粉酶及GTF等可作为一些细菌在牙面的受体，有利于这些细菌的粘附。而一些成分可遮蔽一些细菌的结合位点，减少这些细菌的粘附。

（3）缓冲作用：唾液中的重碳酸盐、磷酸盐和氨等物质有助于维持唾液的中性pH，而且可直接扩散入菌斑，缓冲菌斑细菌产生的酸，使菌斑pH回升，从而减少对牙的破坏。其中以碳酸-重碳酸盐缓冲系为主，此缓冲系的缓冲力占唾液缓冲力的64%～90%。

（4）抑菌作用：唾液中含有一些抑菌物质，如溶菌酶、乳铁质、SIgA、唾液过氧化物酶及唾液凝集素等，这些物质对口腔细菌可发挥直接作用，干扰其代谢或直接杀灭。

1）溶菌酶（lysozyme）：系一种低分子水解酶，它能水解革兰阳性菌细胞壁肽聚糖中的糖苷键，激活细菌的自溶素而致细菌溶解。

2）乳铁质（lactoferrin）：乳铁质是一种含铁糖蛋白，此种蛋白具有很强的螯合铁的能力，每分子乳铁质能结合2分子铁。它通过与细菌竞争铁而干扰细菌生长。口腔中变形链球菌、唾液链球菌、轻链球菌和白色念珠菌等细菌对乳铁质均较敏感。

3）唾液过氧化物酶：唾液过氧化物酶是唾液中过氧化物酶-硫氰酸盐-过氧化氢抗菌系统（SPS）的组成成分。在过氧化氢存在情况下，催化硫氰酸盐的氧化过程，形成亚硫氰酸盐。亚硫氰酸根（$OSCN^-$）是强氧化剂，能使细菌糖代谢的酶失活，中止糖代谢，从而抑制细菌生长。

SPS抗菌系统主要抑制需氧菌和兼性厌氧菌的生长，如乳杆菌、链球菌和放线菌。触酶阳性的细菌对此抗菌系统有抵抗性。

4）免疫球蛋白：唾液中的免疫球蛋白主要是SIgA，它被认为是一种重要的抗龋因子。其作用途径主要通过：①与细菌表面粘附有关的抗原成分，如表面蛋白、酶等结合，干扰细菌在牙面的定居，减少菌斑形成；②凝集细菌，使其易于随唾液而被排除；③抑制细菌的代谢活动，影响其产酸和多糖的合成。

5）唾液凝集素：除SIgA外，唾液中还含有一些凝集素类的物质，如粘蛋白，可凝集细菌，使它们失去对牙面的粘附能力，而随唾液被排除。

（5）再矿化作用：唾液中过饱和的钙、磷及氟等矿物质通过离子扩散，进入牙菌斑，促进牙萌出后釉质的成熟，维持牙表面的完整性及早期釉质龋的再矿化，增加釉质的抗酸性。

综上所述，唾液通过其机械清洁、缓冲、再矿化及抑菌等作用影响菌斑的量、细菌组成及其物质代谢，同时促进釉质的再矿化，增强牙的抗龋力。

2. 影响唾液抗龋力的因素　唾液与龋病的关系是很复杂的。唾液的抗龋力与其流速、成分、pH密切相关，而很多因素都可影响唾液的流速和成分，如精神神经因素、内分泌、药物、食物、年

龄、性别和全身疾病等。而且唾液的抗龋作用在牙面自洁区的作用强，而在非自洁区弱。唾液抗龋因子只有在龋病发生的微生态环境—牙菌斑中发挥作用才能有效地防龋。所以，菌斑的位置、年龄、厚度、菌斑内多糖的性质和量等与菌斑渗透性有关的因素均可影响唾液的抗龋作用。年轻、稀薄、含水不溶性多糖少的菌斑渗透性大，唾液抗龋物质易于渗入而发挥其抗龋作用。

总的来说，宿主的抗龋力主要表现在口腔局部，即牙和唾液，而全身因素所起的作用不是直接的，也不是决定性的，它们通过影响牙和唾液的抗龋力而间接影响龋病的发生发展。牙萌出前，主要影响牙的结构、成分，牙萌出后，主要影响唾液的质和量。所以，可以这样认为，龋病的发生主要原因是局部的，环境因素对龋病的发生起决定性作用，也就是说，是以外因为主所致的病变。

四、时　　间

任何疾病的发生发展过程都含有时间因素，但在龋病中尤具特殊意义，因龋病的发生需要很长的时间。从初期龋到临床可查出龋洞，一般需1.5～2年。所以，尽管有以上三个主要因素，即致龋细菌、代谢产酸的底物和易感的牙构成了使牙发生龋病的高度危险性和可能性，但龋病不会立即发生。

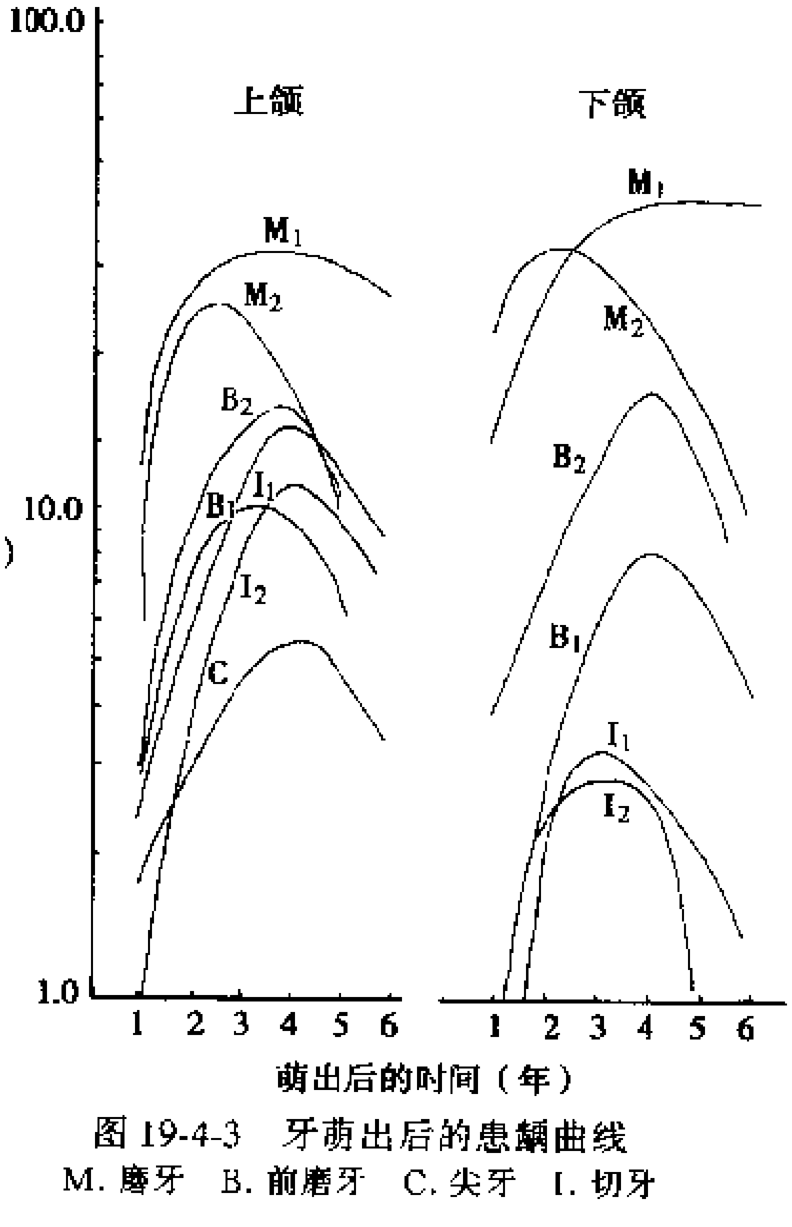


图 19-4-3　牙萌出后的患龋曲线
M. 磨牙　B. 前磨牙　C. 尖牙　I. 切牙

要产生龋，以上三个因素构成的高度致龋攻击力必须持续存在相当长一段时间。然而，在牙面的局部环境中，三个因素不是一成不变的。三个因素中，任何一个因素的作用减弱或消失，都会导致它们构成的高度致龋性降低，从而使龋坏不发生，或龋损过程变慢，甚至停止。

从流行病学的资料也可看出，在龋病发生中时间因素的存在。

对儿童患龋情况的调查表明，所有牙都非常清楚地显示了相同的周期性患龋曲线。一般在牙萌出后2～4年内患龋率达顶点，以后逐渐下降（图19-4-3）。这可能表明，牙萌出后釉质继续矿化，使牙抗龋力增强，而萌出后2年患龋率才达高峰，乃是由于龋病病程缓慢所致。

五、四联因素理论的基本论点

上面对四联因素的四个因素已分别作了论述，归结起来，四联因素理论的基本论点是：龋病是含糖食物（特别是蔗糖）进入口腔后，在牙菌斑内经致龋菌的作用，发酵产酸，这些酸（主要是乳酸）从牙面结构薄弱的地方侵入，将牙的无机物溶解破坏而产生的。在此过程中必须具备以下重要条件：

（1）致龋细菌；

（2）细菌进行代谢活动和形成牙菌斑的物质基础——糖类；

（3）细菌在牙面代谢和致病的生态环境——牙菌斑，牙菌斑使细菌发酵产生的酸在牙面达到一定的浓度（在临界pH以下）和维持相当长的时间；

（4）易感牙。

第二节　龋病病因的新认识

1985年Larmas重新审理了过去的理论，提出了新的看法。他将龋病的发病因素归结为两个方面：①宿主的易感性；②细菌的活跃性。而将其他因素，如唾液、食物、内分泌、遗传、口腔卫生等都看作是或多或少与以上两个方面有关的因素。

Larmas认为，宿主的感受性中，牙抗龋力的高、低是主要的，其次是唾液因素。在细菌的活跃性中，细菌对牙面的粘附是主要的，其次是产酸。

虽然如此，无论是已被人们普遍接受的四联因素论还是Larmas提出的观点，都不能说明龋病发

生的实质性背景。为了更充分揭露龋病发生的实质性背景，我们注意到龋病发生的环境——牙菌斑的性质。人们已经认可龋病必须在菌斑这样一个微生态环境中产生，但是菌斑是普遍存在的，无论对龋敏感者，还是对无龋者来说，都是这样。菌斑是否能致龋，关键在于菌斑的性质。菌斑的性质涉及以下几个方面的内容：

1. 菌斑所在的位置　从龋病的好发部位来看，最多发生龋病的部位是牙面的点隙裂沟，其次是邻面触点的根方。这些部位的共同特点是隐蔽，但又与外界环境交通，只有在这样一个环境中的菌斑才具有明显的致龋力，我们主张把这样的菌斑称为半封闭微生态系（semiclosed microecosystem）。只有具备这样一种微生态系，细菌才有可能长时间地（如 Newbrun 提出的时间因素的一部分含义）发挥其致龋力。

口腔菌丛存在的状态分为固定的、半固定的和活动的。后者如唾液内的菌丛，牙平滑面的菌丛及舌、颊等表面的菌丛为半固定状态，牙的隐蔽部位的菌丛则属于固定的。这种固定状态的菌丛也不是完全固定不变的，只是相对稳定而已。

因此，这样的半封闭微生态系不仅从它的细菌组成来说是比较稳定的，而且其中的代谢活动也是比较稳定的。这种微生态系还具备不易受外界环境的干扰，如唾液的冲刷、缓冲、抑菌因子、刷牙等，另一方面也要从外界环境接受细菌生长代谢所需的物质，不然，微生态系内的细菌就无法生存，而且也更谈不上发挥其致龋力了。

2. 这种菌斑必须具有较强的致龋力，具体地说也就是必须有较强的产酸力，其次是产多糖的能力。从我们的实验观察，龋敏感者菌斑的致龋力是大于无龋者的。初步观察到龋敏感者菌斑中产生的甲酸明显多于无龋者。其原因可能与菌斑中细菌的组成及其构成比有关，已知不同种类的细菌菌斑内糖发酵产酸的类型各不相同。

3. 这种菌斑或半封闭微生态系必须经常频繁而长期地受到糖、特别是蔗糖的攻击。

具有以上性质的菌斑才能致龋。此具有致龋能力的菌斑叫致龋菌斑。

致龋菌斑的产生是牙菌斑微生态失调的结果。正常情况下，牙菌斑与口腔外环境是处于平衡的生态状态，即生态平衡。这一平衡不是静止不变的，它始终是一动态的平衡，菌斑内微生物之间的相互作用和宿主与牙菌斑的相互作用是维持和影响这一平衡的重要因素。当环境因素的改变超过了菌斑微生态系的调节能力时，平衡则被打破，出现生态失调，而导致龋病发生。所以，实质上，龋病是牙菌斑微生态失调所致的疾病。口腔环境因素改变，包括口腔卫生不良、滞留区增加、唾液分泌减少等使牙面集聚的细菌增加，再加上大量频繁地摄入蔗糖和其他糖水化合物，导致牙菌斑微生态系发生明显变化，使菌斑中变形链球菌和其他产酸菌、耐酸菌及合成细胞内外多糖的细菌过度增长，而血链球菌、韦荣菌等的生长受到抑制，从而菌斑中细菌的组成比发生改变。同时，由于大量葡聚糖的合成，加速了菌斑的形成，且菌斑渗透性降低，产酸菌产生的大量有机酸得以在牙面停留，使牙面 pH 下降，致磷灰石脱矿大于再矿化，出现净脱矿，而易形成龋损。

Marsh 等（1994）等提出的生态菌斑假说（ecological plaque hypothesis）和 Liljemark 等（1996）提出的条件性疾病（conditional disease）的观点亦支持上述看法。

（刘天佳）

第五章 龋病的临床分类

龋病的损害形式多样，为便于诊断和治疗，从动力学和形态学角度将其分类。根据不同的分类依据和分类目的有不同的分类。

一、按病变损害程度分类

此分类主要从龋病治疗措施来考虑的，因不同深度的龋损需采用不同的治疗方法。此分类对龋病治疗方法的选择有重要意义，临床上常用这一分类。

龋病病变的发展大多由表向里逐渐发展，即由釉质（或牙骨质）向牙本质发展。根据病变程度分为：浅龋、中龋、深龋。

（一）浅龋

病变局限于牙的表层，即釉质（或牙骨质）的龋损叫浅龋。因病变局限于牙的表面，未累及牙本质，故又称表层龋（superficial caries）。

（二）中龋

病变发展到牙本质浅层的龋叫中龋（intermediate caries），又叫牙本质浅层龋。

（三）深龋

病损累及牙本质深层的龋叫深龋（deep caries）。深龋时，洞底接近髓腔，但尚未引起牙髓病变。

浅、中、深龋的分类是一种临床概念，是从对牙髓刺激性出发，以病变涉及的组织来分的，而不是以绝对深度来分。不同类型的牙，如切牙、双尖牙与磨牙，恒牙与乳牙及同一牙的不同部位，如聆面、邻面与颈部，它们的釉质、牙骨质及牙本质的厚度是不同的，故所诊断出的相应浅、中、深龋的绝对深度也可能是不同的。

二、按病变发展速度分类

此种分类是从动力学角度，根据病变发展速度来分的。

（一）急性龋

急性龋（acute caries）病程进展快，病变组织颜色较浅，呈浅黄色或灰白色。因病程发展快，牙本质小管中的液体未完全吸收，病变组织质地软而潮湿，很容易用挖器挖去，故又叫湿性龋。急性龋多见于儿童和年轻人。由于病变发展快，牙髓的修复反应不足，来不及形成修复性牙本质或形成很少，故牙髓组织易受激惹，发生牙髓病变。

急性龋中有一种进展很快，且同时累及多数牙的特殊快速进展型叫猖獗龋（rampant caries，又称猛性龋）。此种类型龋损多见于头颈部放射治疗及Sjögren综合征等唾液分泌减少的患者，佝偻病及严重全身性疾病患者未注意口腔卫生者也可发生。表现为短时间内多数牙、多数牙面，甚至牙尖、牙嵴自洁区等均发生龋损，并很快形成龋洞，釉质表面有多处弥散性白垩斑。

（二）慢性龋

慢性龋（chronic caries）病程进展缓慢，龋坏组织染色深，呈棕色或黑褐色，病变组织较干硬，故又称干性龋。由于病程进展慢，牙髓有足够时间产生修复反应，形成修复性牙本质，对牙髓起保护作用。成年人和老年人的龋损多属此种类型。

龋病发展过程中，由于病变环境发生变化，原来隐蔽的部位变得开放，失去了原有的致病条件，使龋病停止发展，同时唾液中的矿物质和色素逐渐沉积，使原来的病变组织颜色加深，呈棕黑色，且质地变硬，这种类型的龋叫静止龋（arrested caries，又称休止龋），它是慢性龋中的一种特殊类型。如邻面龋，由于相邻牙被拔除，使龋损的表面易被清洁，同时此处的菌斑易受到唾液抗龋因子的作用，从而使龋病病变停止进行。又如聆面的大面积龋损，龋洞的洞壁在咀嚼过程中崩溃或被磨掉，使洞口扩大，呈浅碟状，龋损部分被磨除，菌斑不易沉积，失去了致龋环境，因而龋病自行停止，成为静止龋。

三、按龋损发生与治疗的关系分类

（一）原发龋

最初发生的龋叫原发龋（primary caries），即未经过治疗的龋。

（二）继发龋

龋病经充填治疗后，在修复体-牙体界面或修复体边缘再度发生的龋叫继发龋（secondary caries）。多由于治疗不当，造成充填物边缘缺损，洞形周围牙体组织折裂和充填物与洞壁不密合等形成菌斑滞留区，为龋病的发生创造了条件。继发龋也见于治疗时未将龋坏牙本质去净，以后再度发展而来。继发龋可发生在洞缘、洞侧壁及洞底，后两种情况临床上不易发现，可借助于X线片帮助诊断。

四、按病变发生的解剖部位分类

（一）冠部龋

1. 窝沟龋　窝沟龋（pit & fissure caries）是发生于牙面点隙和裂沟的龋，包括后牙𬌗面窝沟，上前牙舌面和磨牙颊（舌）面点隙处发生的龋。

2. 平滑面龋　平滑面龋（smooth surface caries）是发生于牙平滑面的龋，包括前牙唇、舌面和邻面，后牙颊、舌面和邻面发生的龋。

（二）根部龋

根部龋是发生于根部的龋损。此类型龋损多见于因牙龈退缩而牙根暴露的老年人。根部龋首先累及牙骨质，有的直接始于牙本质。

五、其他分类

除以上分类外，还有依龋损的形态分为开放性龋（open caries）和潜行性龋（undermining caries）。前者洞口开放，口大底小，呈锥形，尖向内，底向牙表面；后者口小底大，亦呈锥形，但底向内，尖向牙表面。

龋病的分类较多，但目前尚没有一种分类为大家所接受。根据需要，在不同情况下，用不同的分类术语来表达。

（刘天佳）

第六章 龋病的临床表现和诊断

第一节 龋病发病部位的规律性

龋病的临床表现是多种多样的，往往因发病部位、损害程度不同而产生不同的症状。但是，龋病在发病部位上有一定规律性，不是随机地破坏所有牙面，而是对特殊的解剖部位具有倾向性。对此规律的了解对龋病的防治具有重要意义。它告诉我们，龋病好发的部位，以便针对这些敏感部位采取预防措施，临床重点检查这些部位，以免遗漏。同时，龋病的好发部位提示了龋病病因的一些信息，从而加深我们对龋病病因的认识。

临床上，龋病的好发部位颇具规律性，可分为好发牙、好发牙面和牙面上的好发部位。此规律性与牙的结构、解剖形态和牙在牙弓中的位置有关，这些因素决定了牙的抗龋力，因而与龋病的发生有关。

一、好 发 牙

大量流行病学调查资料表明，乳牙列中以下颌第二乳磨牙患龋最多，以后依次是上颌第二乳磨牙、第一乳磨牙、乳上前牙、乳下前牙。在恒牙列中，患龋最多的是下颌第一磨牙，以后依次是下颌第二磨牙、上颌第一磨牙、上颌第二磨牙、前磨牙、第三磨牙、上前牙，下前牙最少。

从以上流行病学的资料可看出，龋好发牙的规律是：

1. 磨牙多于前牙；
2. 下颌磨牙多于上颌磨牙；
3. 上前牙多于下前牙；
4. 乳下前牙多于恒下前牙。

二、好 发 牙 面

好发牙面即牙的龋敏感面。根据流行病学的资料表明，龋好发牙面的规律是：无论恒牙还是乳牙，均是䝔面居首位，其次是邻面，而颊、舌面较少。

（一）䝔面

䝔面是点隙裂沟滞留区最多的牙面，容易造成食物和细菌滞留，同时这些部位又是结构上的薄弱环节，沟底仅有一薄层釉质覆盖，且钙化程度低，有的甚至无釉质覆盖。所以，䝔面的外形和结构利于龋的发生。

龋的发生与窝沟的形态有关。Nagano（1960）曾将窝沟分为I、V、U和IK几种类型。岳松龄等（1982）的研究将窝沟分为I、U、V、Y、A、W及其他型。实际上，䝔面窝沟的形态是多种多样的，一般窄而深和口小底大的窝沟易发生龋。

（二）邻面

在邻面触点（区）接触紧密，牙周组织健康，龈乳头充满牙间隙时，邻面不易发生龋损。当相邻牙因不良修复体、磨损、牙位置不良等原因失去正常接触关系或牙龈退缩，致牙间隙增大，造成食物嵌塞，难于自洁时则易造成龋损。

（三）唇颊面

唇颊面较平滑，发生龋的机会较䝔面和邻面少，但由于缺乏舌运动的自洁作用，受到唇颊肌的挤压作用，食物残渣易滞留于牙颈部，再加上磨牙有颊沟，故仍有一定数量的龋发生。

（四）舌面

由舌运动的自洁作用和唾液的冲洗作用，舌面很少患龋。

除以上情况外，在一些特殊情况，如牙错位、扭转、阻生及口内戴有可摘义齿时，则可在相应的部位形成滞留区，菌斑沉积而发生龋病。

三、牙面的好发部位

牙面的好发部位指牙面的龋易感区。不同的牙面有特有的龋易感区。

（一）䝔面

主要发生于䝔面的点隙裂沟处，且不同部位的窝沟对龋的易感性是有差异的。岳松龄等（1982）对236名青少年第一、二恒磨牙早期龋的调查资料表明，䝔面中央点隙发生龋最多，其次依次为：远

中点隙、远中沟、近中沟、颊沟、近中点隙。对120颗恒磨牙早期窝沟龋切片镜下观察，结果69%的早期龋损发生在窝沟的底部，说明早期窝沟龋多从沟底开始。这可能与沟底缺氧、碳水化合物易发酵产酸，且不易被唾液缓冲有关。但也有学者提出，窝沟龋首先发生于窝沟侧壁，最后才扩展到沟底。

（二）邻面

在邻面，多在触点的根方发生龋。因触点根方不易被清洁，菌斑常长期存留。岳松龄等人（1982）对277颗拔下人牙邻面早期龋与触点关系的研究发现，84.48%的龋损在触点的根方，而临床上见到的触点殆方的龋损多是从触点根方的龋损向殆方发展而来的。

此外，在牙颈部也易发生龋损。因颈部是釉质和牙骨质连接的部位，釉质和牙骨质均很薄，有的甚至釉质与牙骨质不相连接，牙本质直接暴露于牙周组织中，当牙周组织退缩，则直接暴露于口腔中。同时，在牙骨质内有牙周韧带自表层伸入内层。结构上的薄弱使此处容易发生龋损。

从上面龋好发部位的分析，可得出以下结论：龋病易发生在牙面的隐蔽部位，这些部位不易清洁，易沉积菌斑。而龋病的发生离不开牙菌斑这一生态环境，故龋病容易在这些部位发生。由此不难看出，龋病与牙菌斑有明显的依存关系。

第二节 龋病的检查方法

一般情况下，用常规的检查器械，即口镜、探针和镊子就可作出判断，有疑难时，可采用一些特殊的检查方法。

检查的目的是：①确定病变的范围和程度；②为治疗方案的确定提供信息；③监察病变的发展和评估治疗的效果。

一、常用的临床检查方法

龋病常用的临床检查方法简单，且多为直接的检查方法，关键是要了解每种检查方法能提供哪些信息，从而正确地选择，避免盲目使用。

（一）视诊

主要观察牙体组织的颜色、光泽和形态的改变及龋洞的位置。

用肉眼观察龋病的好发部位有无失去光泽的斑点、色素沉着及龋洞形成，殆面边缘嵴处的釉质下面有无变暗的、墨浸状的变色区域。检查时可用口镜帮助采光。

（二）探诊

主要探查龋损的位置和质地、损害范围和程度、有无穿髓孔及酸痛感。

器械：尖头探针。大弯的一端主要用来探查殆面，而小弯一端探查邻面。

方法：探查龋损部位有无粗糙感、能否插入或横向滑动并向外拉出时能否被钩住及洞底有无软化牙本质。如已作修复的牙，可探查修复体边缘的密合度、有无继发龋。对邻面早期龋，探针不易探入，可用牙线自殆面滑向牙间隙，垂直方向上下滑动或水平方向作拉锯式运动，然后自牙颈部拉出，检查牙线有无变毛或撕裂痕迹，如有，则可能有龋存在。在一些隐蔽部位的龋损，有时需先去除洞口的无基釉，才能进一步检查龋损情况。此外，探针尚可作为机械刺激，探查患牙有无酸痛感。

（三）叩诊

就龋病本身而言，并不累及根尖周和牙周组织，故无论是浅、中、深龋，叩诊均为阴性反应。如龋病出现叩痛，则应考虑有无并发症存在。

（四）温度和化学刺激试验

主要了解牙对外界温度和化学刺激的反应。有龋损时，一般反应为难以忍受的酸痛。这种施以外界刺激所引起的疼痛叫激发痛。根据刺激去除后疼痛立即消失或持续一段时间来判断病情。一般龋病无明显延缓痛。

方法：温度刺激试验有冷试法和热试法，前者可用冰尖或冷水刺激患牙，也可用氯乙烷、酒精或乙醚棉球置于患区，由于迅速挥发可降低温度。热试法用热水或烤热的牙胶棒进行。冷试法较安全、可靠，不易造成牙髓的损伤，临床上较常用。热试法应注意温度不可太高，应控制在牙髓能耐受的温度范围内（65℃以下），超过此温度可引起牙髓损害。

化学刺激试验常用酸、甜刺激的方法，如糖、醋酸等。临床上较少采用。

（五）X线检查

主要用来检查邻面龋、潜行性龋及充填物下方和侧壁的继发龋等隐蔽的龋损，也可用来检查龋洞

的深度及与牙髓腔的关系。

龋损区因有脱矿，在X线片上显示为透射影像。

X线检查的诊断价值常受X线片质量的影响，如投照角度不同可使被照物的大小、长短、形状等发生显著变化。此外，在读片时要注意分辨正常解剖结构，如上颌窦、颏孔及营养管等与龋损的区别。

二、早期龋的检查方法

上述临床常使用的检查方法所检查出的龋损多数已是不可逆的，需用充填方法来修复。早期龋的诊断方法有显微放射照相技术（MR）、电阻抗法（ER）、釉质显微硬度法（EMH）及光学的方法等。MR是较成熟的方法，除单色的X线外，还有与波长无关的多色X线MR，但需切片，不适用于临床。而ER和EMH的敏感性较差，且只适用于窝沟龋。非破坏性的、敏感的光学诊断方法近年来发展较快，主要有以下一些方法：

（一）光纤透照法

光纤透照法（fiber optic transillumination, FOTL）用于检查早期龋的原理是，龋损部位的光透射指数较周围正常釉质低，故看起来较周围暗。早在80年代，Peltola和Mitropoulos等就用FOTL来检查邻面龋，可诊断出78%的牙本质龋和37%的釉质龋。诊断出的龋损数是临床检查出的2.5倍。此法虽简单，但只适用于邻面早期龋，且不能精确地定量，敏感性不高。

（二）紫外光照射法

为了增加龋损与周围健康牙体组织的反差，Shrestha等人（1980）首先推荐了紫外光照射法（ultraviolet light, UV）。此法的根据是，有矿物质丢失的牙面在UV照射下发出的荧光较少，故较周围暗。此法较临床的探诊、视诊敏感，然而，对UV辐射须采用保护措施。

（三）荧光染料法

多种荧光染料（fluorescent dye, FD）被用来增加龋损与周围健康组织的反差。FD能被早期龋损组织摄取，在长波长的紫外光照射下可看到滞留于多孔釉质区域的荧光指示剂。此法较敏感，但应用于窝沟早期龋的诊断误差较大，同时，FD的毒性和安全性尚不完全明了。

（四）光散射法

光散射法（light scattering, LS）的原理是釉质晶体的光散射与其周围环境有关。早期龋损较正常釉质含有较多的水分，存留的矿物质晶体包埋于水中，较正常釉质的光散射指数高，故看起来较周围釉质亮。根据此原理，Borsboom等（1982）研制出光学龋病监察仪（optical caries monitor），并用于体外人工龋脱矿的研究。此仪器包括：①光探头：内含46根光纤，光纤随机分成两束，一束连接到光缆上，作为牙面的照明，另一束连接到放大器上，收集牙面的散射光；②放大器；③记录仪。Brinkman等（1988）将此仪器进行改进，应用于天然牙龋损的定量研究，并与MR进行比较。结果表明，两种方法的相关性很好。后来，Agaad等（1994）用此仪器对正畸患者前磨牙带环区域的牙面在带环前、带环期的脱矿和去除带环后的再矿化进行了监察。Angmar-Mansson等（1994）用此仪器对氟中毒所致的釉质多孔性改变进行了定量检测。实验结果均表明，此仪器敏感性高，可用于临床，但只适用于平滑面龋。

（五）激光荧光法

激光荧光法（Laser fluorescence, LAF）是用蓝-绿范围的可见激光作为光源，激发牙产生荧光，根据龋损釉质与周围正常釉质荧光强度的差异来定量诊断早期龋。此法最早是由Bjelkhagen等（1982）介绍的。Sundstrom等（1985）用不同波长和能量的激光照射釉质和牙本质，比较其荧光光谱，结果发现，488nm是诊断早期龋的最适波长。近年来，对LAF定量诊断早期龋进行了比较多的研究，取得了可喜的进展。Hafstrom-Bjorkman等（1992）就LAF与MR对早期龋矿物质丢失的定量分析进行了比较。研究表明，LAF较MR有较高的敏感性和较低的分辨域。Emami等（1996）进一步发展了此技术，在一定范围内可估计龋损深度。de Josselin、Al-Khateeb等（1995、1996）将LAF与CCD微型照相机和计算机影像分析系统结合起来，应用于临床，追踪检测体内龋模型的脱矿和再矿化，结果发现，在不同时间，损害大小、矿物质丢失都有显著差异。Al-Khateeb等（1997）用此法评估了含氟牙膏对原位早期龋损的再矿化效果。LAF以其敏感性高、对人无害，可用于窝沟龋和平滑面龋等优点而倍受重视，可望成为体内监

控早期龋矿物质变化、定量诊断早期龋和客观评估防龋措施的有效方法。

第三节 龋病的临床表现和诊断

龋病的诊断主要根据其临床特点，即牙体组织发生色、形、质的改变和患者的主观症状，同时，必要时辅以一些特殊检查来确定诊断。已经有明显病损的龋病诊断并不困难，但往往因检查不仔细而漏诊或误诊。

临床上常用的龋病的诊断标准是按病变程度的分类，即浅、中、深龋来定的，因病变程度是决定其治疗方法的主要依据，按病变程度分类的诊断有利于治疗方案的制定。

一、浅龋的临床表现和诊断

（一）临床表现

浅龋的临床表现视其部位不同而异。

1. 窝沟浅龋

视诊：窝沟区域有色素沉着，着色窝沟的邻近釉质可见到白垩色改变。由于窝沟处釉柱的方向呈“Λ”字形，龋损顺釉柱方向发展，故早期窝沟龋无明显的外形缺损。

探诊：探针尖端可插入龋损窝沟，当横向滑动并向外拉时，可被钩住。色素不易刮去

症状：损害仅限于釉质，釉质内无感受器，故病人无任何主观症状。

2. 平滑面龋

视诊：早期平滑面龋一般为白垩色的斑点，随着病程延长，可因吸附色素而变成黄褐色或褐色斑点。这种釉质表面仅有脱矿，而临床上无实质性缺损的早期釉质龋叫龋斑（caries spot）。病变顺釉柱方向发展，可形成底小口大的表浅龋洞。

探诊：由于龋斑表面釉质疏松，探及有粗糙感。

症状：与早期窝沟龋一样，无主观症状。

3. 牙颈部龋

在牙颈部，因牙骨质薄，且硬度较釉质和牙本质低，呈板层状结构，其分层与牙根表面平行，故颈部浅龋发展快，多呈水平方向发展，很快累及牙本质，或一开始就发生在没有牙骨质或釉质覆盖的牙本质上。所以，牙颈部浅龋常常有中龋的症状。

（二）诊断

从以上浅龋的临床表现可看出，浅龋缺乏主观症状，诊断主要根据视诊和探诊。视诊和探诊是浅龋诊断的最基本和可靠的方法。

一般，对邻面早期龋不易查出，可用牙线和X线检查帮助诊断。必要时可选用FOTI、FD或LAF等早期龋检查方法。

（三）鉴别诊断

一些牙体硬组织非龋性疾病也发生在牙体硬组织表面，出现色、形的改变，与浅龋，特别是龋斑容易混淆。临床上，浅龋主要应与釉质钙化不全、釉质发育不全及斑釉症相鉴别（详见牙体硬组织非龋性疾病一章）。

二、中龋的临床表现和诊断

（一）临床特点

龋病病变发展到牙本质，由于牙本质的组成和结构特点，使中龋有以下临床特点：

1. 龋病过程进行较釉质快　由于牙本质含的有机质较釉质多，且结构上有牙本质小管，利于细菌的侵入，故龋病一旦发展到牙本质，龋病过程就以较釉质中快得多的速度进行。

2. 有明显的龋洞形成　在中龋，无机物脱矿、有机物分解达牙本质浅层，有明显龋洞形成。洞底有脱矿、变色的软化牙本质，龋洞内有分解的牙本质碎片、食物残渣及细菌等。

慢性龋龋洞内的软化牙本质较少，较干燥，着色深，呈棕色或黑褐色，用挖器不易挖去，挖出的软化牙本质呈粉末状，去除软化牙本质后洞底硬而光滑。

急性龋龋洞内软化牙本质多，且湿润，着色浅，用挖器易挖除，挖出的软化牙本质呈片状或块状，去除软化牙本质后洞底不如慢性龋硬。

3. 有主观症状

（1）激发痛：患牙对外界刺激较为敏感，出现酸痛感。但刺激去除后症状立即消失。一般对酸、甜刺激较对温度刺激敏感，温度刺激中对冷刺激更为敏感。

（2）探针探查洞底有酸痛感。

（3）在邻面龋，破坏触点时往往有食物嵌塞。

患者的自觉症状与下列因素有关：①龋洞开放者症状明显，而洞口小的窝沟龋和未暴露的邻面龋

则症状不明显；②与个体感受性有关，对疼痛敏感的个体症状明显，反之则症状轻；③与龋病进展速度有关，如急性龋，牙髓的保护性反应较弱，修复性牙本质较少，故症状较明显，而慢性龋则相反。

（二）诊断

中龋的诊断较容易，一般只靠视诊和探诊，即用口镜和探针就可查出，但在检查时应挖去软化牙本质以确定龋损程度，必要时须将洞口扩大，方能探查清楚病变的程度和范围。

邻面龋和充填物下方的继发龋可借助于X线检查及FOTL确定诊断。

（三）鉴别诊断

中龋的症状源于龋损所致的牙本质暴露，与非龋性牙体硬组织疾病造成的牙本质暴露所表现出的牙本质过敏症状类似。但中龋病变有色、形、质的改变，而后者病变区的颜色、质地与正常牙本质基本相似，无明显龋洞形成，易于鉴别，关键要仔细检查。临床上常将位置隐蔽而未查出的中龋误诊为牙本质过敏症。

三、深龋的临床表现和诊断

（一）临床表现

1. 有深的龋洞形成　深龋的病变已进展到牙本质深层，形成的龋洞较中龋深。

2. 病程进展快　病变达牙本质深层，进展速度快。

3. 有明显的主观症状　深龋时龋洞深，由于深层牙本质的牙本质小管数目多（4.5～6.5万/mm^2）直径大（2.5～3μm），故通透性大，对外界刺激的反应强，主观症状明显。

（1）激发痛：外界刺激可引起明显的疼痛，尤其以对温度刺激最明显，刺激去除后，疼痛立即消失。无自发痛。

（2）探针探查洞底有明显酸痛。

（3）食物嵌入或咀嚼痛：在龋洞开放时，食物嵌入洞内或咀嚼较硬食物时可引起疼痛。因深龋洞底接近髓腔，食物间接压迫牙髓而引起尖锐性疼痛。停止咀嚼并除去嵌入龋洞的食物后疼痛可立即消失。

在个别情况，深龋也无明显的症状。这可能是由于病程进展很慢，有足够的修复性牙本质形成，或充填物下方的继发龋和位置隐蔽的隐匿龋。

（二）诊断

深龋的诊断主要根据病人的主观症状和有深的龋洞形成。

深龋诊断中应特别注意的是，必须正确判断牙髓的状态。因深龋接近牙髓，牙髓容易受累。深龋时，多数情况下会引起牙髓组织的反应性变化，如血管扩张，成牙本质细胞层紊乱及修复性牙本质形成等，重者可引起牙髓的炎症，甚至坏死。所以，在深龋的诊断中，鉴别牙髓状态是很重要的，这与深龋治疗的成功与否密切相关，如误将牙髓已感染，甚至坏死的龋洞当作单纯的深龋治疗，则可能造成严重的并发症。

牙髓状态的判断可通过以下手段：

1. 详细询问病史　询问有无自发痛历史。单纯的深龋是无自发痛的，只有激发痛，发展到牙髓炎时才会出现自发痛。如曾经有过自发痛，未经治疗而疼痛自行消失或减轻者，则要考虑可能已是慢性牙髓炎或牙髓已坏死。

2. 仔细探查龋洞　为探查清楚龋损情况，应先把龋坏组织剔除干净，必要时应适当开扩洞口。仔细探查有无穿髓点，特别在髓角所在部位。因髓角高，一般先露髓，露髓处并不一定在龋洞的最深处。如去软化牙本质后，即发现有明显穿髓孔，这时牙髓多已感染。根据穿孔处牙髓的探痛情况，可进一步判断牙髓的情况。

3. 温度诊　了解牙髓对温度刺激的反应，一般多用冷试法。正常牙髓可出现明显的激发痛，但刺激去除后疼痛立即停止。

4. 牙髓电活力测定　当深龋的牙髓状态判断有困难时，应作牙髓电活力测定。单纯深龋的电活力阈值应与正常对照牙基本一致。

5. X线检查　了解龋洞底距髓腔的牙本质厚度及根尖有无病变。

6. 叩诊　单纯深龋无叩痛，如发展到慢性牙髓炎、根尖周炎则有叩痛。注意邻面龋因食物嵌塞，引起边缘性牙周膜炎时也可出现叩痛。

（三）鉴别诊断

深龋时牙髓容易受累，即使牙髓未暴露，感染也可通过牙本质小管进入牙髓，故深龋应与牙髓充血（即可复性牙髓炎）和慢性闭锁性牙髓炎鉴别（详见牙髓病部分）。

四、龋病临床表现的年龄特点

牙本质和牙髓组织的结构和反应性随着年龄的增长而发生改变，即增龄性改变，所以在临床上，不同年龄的病人，其龋病的临床表现形式各异。

在幼儿期，系龋病的易感期，常累及多个牙，下前牙也患龋。由于乳牙钙化程度较低，龋病进展较快。

成人期的龋病，从发病部位来看，多发生于后牙殆面窝沟，上前牙龋损则多见于邻面，面下前牙很少患龋。成人期系恒牙列，恒牙的钙化程度较高，故龋病进展较乳牙慢。

在老年期，由于多有牙龈萎缩、相邻牙触点磨损等老年性改变，造成食物嵌塞及牙颈部菌斑堆积，致使牙颈部常发生龋坏，此部位的龋损多呈水平方向发展，病变浅而大，有时发展到龈下，给治疗带来一定的困难。此外，老年期，牙本质和牙髓多有不同程度的钙化、牙骨质的透过性亦降低，龋病进展较慢。同时，牙髓的细胞成分减少，纤维成分增多，对外界的反应性和修复能力降低。

（刘天佳）

第七章　龋病的临床病理

龋病是牙体硬组织对牙菌斑中细菌代谢产物的病理反应。此病理过程，形态学上表现为初期超微结构水平的脱矿与再矿化及晚期的龋洞形成。

第一节　龋病病变过程的特点

龋病是牙体硬组织的疾病，由于牙体硬组织的化学组成和结构的特点，龋病病变过程与身体其他组织的病变相比，有其显著的特点。

一、病程进展缓慢

龋病是牙菌斑下牙体硬组织发生的病变，即釉质、牙本质和牙骨质的病变。牙体硬组织是全身矿化程度最高的组织，特别是釉质，含矿物质达95%（重量比）以上，发生在矿化程度如此高的组织中的病变进展相当缓慢。有学者研究表明，从釉质表面破坏开始，到破坏至牙本质，约需1.5～2年的时间。

二、脱矿与再矿化交替进行

在龋病发展的全过程中，除了矿物质丢失，即脱矿外，还随时有矿物质的沉积，即再矿化，这种破坏与修复交替发生。所以，龋病形成的过程不是简单的持续性脱矿过程，而是脱矿⇔再矿化的持续动力学反应。

脱矿⇔再矿化是通过牙面-菌斑界面间的物质交换进行的。参与这种交换的物质主要存在于菌斑液中。此交换与菌斑pH和钙、磷及氟的含量密切相关。唾液中的矿物质含量和缓冲物质可通过影响菌斑的矿物质含量和pH而间接影响釉质的再矿化。

（一）菌斑-唾液间的矿物质转换

唾液是菌斑矿物质的主要来源，唾液中矿物质浓度和存在形式直接影响到菌斑内的矿物质浓度。唾液和菌斑液中离子形式的钙、磷和氟等矿物质可以相互交换，此交换主要以离子扩散方式进行。离子扩散过程取决于浓度梯度，即浓度差，扩散速度随浓度差的缩小而降低。扩散过程是一可逆过程，最终在唾液-菌斑间达成一动态平衡。唾液和菌斑液中钙、磷、氟等离子浓度的变化可影响扩散的方向和速度。

（二）菌斑-牙面间的矿物质转换

菌斑-牙面间不断地进行着磷灰石的溶解⇔再沉积。菌斑pH是影响此过程的决定因素，决定反应的方向，而菌斑液中的钙、磷等离子浓度影响反应的速度。菌斑中，细菌的代谢活动及唾液中的缓冲物质可引起菌斑pH的改变，其范围4.5～8.5，从而控制菌斑-牙面间钙、磷的相互转换。

当菌斑内的细菌发酵产生有机酸时，这些有机酸形成一定浓度梯度，使酸通过牙面微孔隙向釉质内扩散。H^+首先攻击磷灰石晶体的薄弱晶格位点，如碳酸盐所在部位，使Ca^{2+}、OH^-、PO_4^{3-}、F^-、CO_3^{2-}及Mg^{2+}等离子自晶体移出，向外扩散，使釉质表面的离子浓度大为增加，成为高饱和状态，发生再矿化。新的晶体可以以$CaHPO_4$或其他磷酸盐形式出现。若菌斑内的酸度继续维持在临界pH（5～5.5）以下，则釉质表层下的脱矿仍继续进行，而修复过程不能与之同步，出现净脱矿，最终导致晶体结构崩溃，而发生龋损。

然而，菌斑的pH可因停止摄取糖食和唾液的缓冲作用而逐渐回升。原来在酸性条件下，菌斑内的磷酸盐溶解已使菌斑内的Ca^{2+}、PO_4^{3-}呈高饱和状态，这时它们就会再沉积下来，发生再矿化。同时，在釉质表层下，随着酸性物质与磷灰石的作用，pH可逐渐回升，从而导致Ca^{2+}和PO_4^{3-}的再沉积，使表层下发生再矿化。Ca^{2+}和PO_4^{3-}可来自早期釉质的脱矿溶解，也可来自唾液。

三、无血管和（或）细胞反应

龋病涉及的牙体硬组织中，无论是釉质，还是牙本质、牙骨质，都没有血管存在，故在龋病病变过程中无血管反应现象。

在釉质中，缺乏细胞结构，龋病病变的基本过程是脱矿与再矿化，无细胞的参与。所以，釉质龋是一种非细胞反应性病变。

而在牙本质，虽然也是一种无细胞结构的矿化组织，但其中有牙本质小管，小管中有成牙本质细胞突，从对外界的应答反应来看，牙本质和牙髓是一个统一整体，即牙髓牙本质复合体（pulpdentinalcomplex）。当牙本质发生龋损时，成牙本质细胞突和牙髓端的成牙本质细胞会发生相应的变化。因此，严格来说，牙本质龋的病变有细胞反应的参与。

在牙骨质，常发生龋的部位是牙根的颈 1/3，此部位的牙骨质多为无细胞牙骨质，故可以认为，牙骨质龋多无细胞反应。

由于在釉质、牙本质和牙骨质内无血管和（或）细胞反应，因而不能像机体其他器官或组织那样通过细胞再生来修复，一旦有组织缺损，则不能自身修复，须通过充填的方法来修复。

第二节 龋病病变的基本过程

从临床角度观察，龋病病变的基本过程有三个基本环节。

一、变浊、变软

所谓变浊就是牙失去原有的光泽和透明度，这是龋病病变的第一步。

釉质主要由羟磷灰石构成，正常釉质为乳白色，半透明，有光泽。龋病初起首先累及釉质，使釉柱和釉柱间的羟磷灰石晶体脱矿、溶解，晶体内晶格破坏，釉柱间隙增宽。由于晶体结构的变化，使折光率发生改变，致使釉质变浊，失去光泽，肉眼观察呈白垩色，称白垩斑（chalky spot）。同时，由于矿物质的丢失，使其硬度降低，探及有粗糙感。

在白垩斑病变之初，肉眼观察，釉质表面仍是完整的，这是由于早期釉质龋的脱矿主要发生在表层下，其上为一层相对完整的表层。表层下损害（subsurface lesion）是早期釉质龋的重要特征。其原因尚不很清楚，有以下几种看法：①表层釉质矿化程度高，含氟多，而镁和碳酸盐少；②表面沉积的唾液蛋白的保护作用；③人工龋实验发现，磨去天然釉质表层后，再行酸脱矿，结果仍有高度矿化的表层形成，故认为，表层釉质的特殊理化特性并不是表层相对完整的原因，而早期龋之所以有一完整表层，是表层下脱矿所释放的钙、磷沉积，发生再矿化的结果。

事实上，所谓“完整”表层实际上是不完整的。表层釉质也有矿物质的丢失，孔隙容量（pore volume）增大，只是病变轻而已。无论用扫描镜观察，还是用显微照相法检查，均可证明，肉眼看起来完整的表层内部有很多裂隙和小孔，根本不存在超越表层而直接破坏表层下组织的可能。岳松龄等（1978-1985）对早期釉质龋的破坏途径和方式的研究揭示，早期的损害呈点状突破，脱矿沿釉柱方向进行，首先破坏釉柱中心和釉柱周围部分，致使釉柱溶解，釉柱间隙加宽。一旦破坏至锐兹线，病变就以较快速度沿锐兹线向侧方扩展。由于釉柱破坏有先后，加上锐兹线的方向与釉柱呈斜交，两者结合起来，遂使平滑面釉质龋的破坏形式在光学显微镜下呈尖向内底向外的锥形（图 19-7-1）。

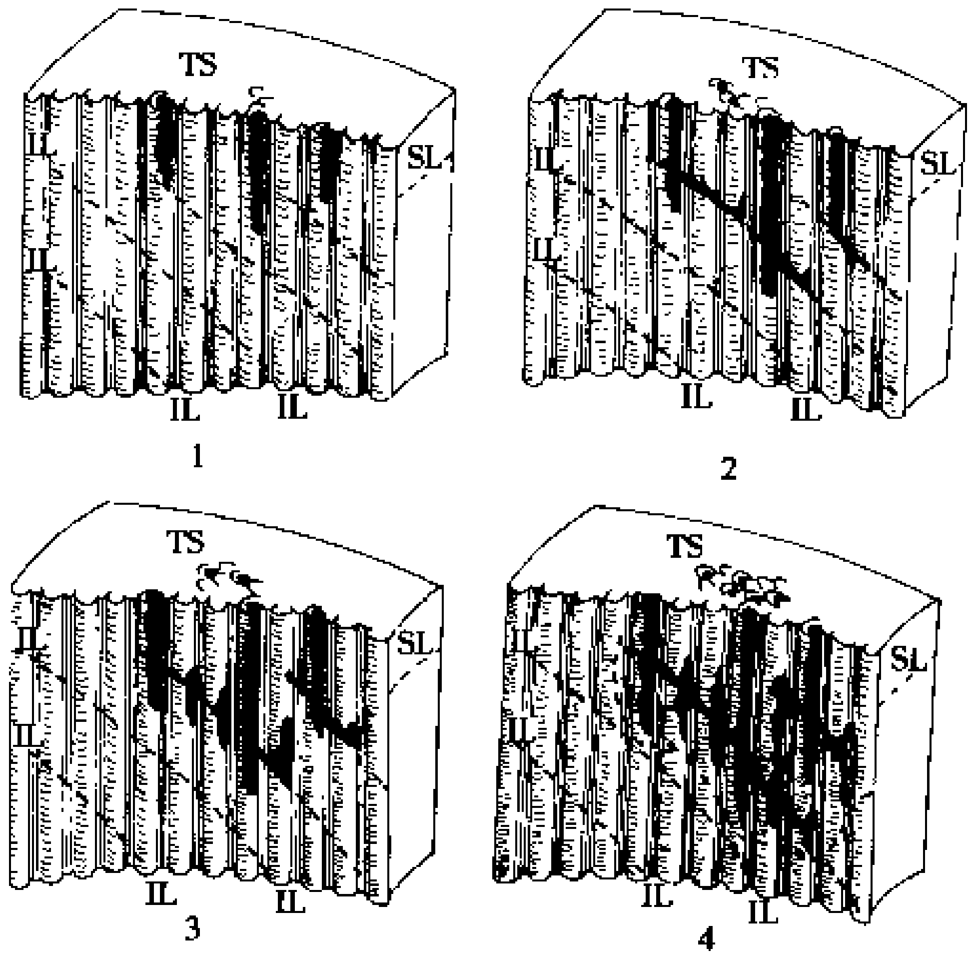


图 19-7-1 釉质龋破坏途径的模式
TS. 牙面 SL. 釉质表层 IL. 生长线

由于釉质矿化程度高，龋病在釉质内的进展速度很慢。

当釉质龋病变发展到釉质牙本质界时，沿釉质牙本质界向侧方横向扩展，同时也沿牙本质小管方向向深层发展，形成底位于釉质牙本质界，尖向髓腔的锥形牙本质病变。牙本质发生龋损时，除了牙本质小管和管间的牙本质发生脱矿外，还有牙本质有机基质的溶解，故硬度下降较釉质更为明显，呈质地软化的龋坏组织，临床上可用探针探查出来，

并可用挖器去除。

牙本质中有机质较釉质多，且有小管结构，细菌可沿小管深入，再加之小管内有细胞外液，酸可随细胞外液深入深层。矿物质的溶解使有机基质暴露，从而受到菌斑细菌产生的蛋白水解酶的攻击。所以，牙本质中龋病的发展速度较釉质快得多。

二、色素沉着

外界的色素可通过釉质脱矿后表面的一些裂隙、小孔进入釉质病变区，而使早期釉质龋由白垩色变成褐色或棕色。龋斑颜色的深浅因脱矿过程的速度不同而异，发展快的颜色浅，而发展慢的则颜色深。

病变进入牙本质时，色素沉着更为明显，由乳黄色到深黄、黑色不等，这是由于牙本质结构与釉质大不相同。牙本质含的有机物多，病变过程中，除脱矿外牙本质中的蛋白质也发生破坏分解。蛋白质分解可产生色素物质，再加上外界食物和细菌产生的色素物质侵入病变牙本质，使牙本质的色素沉着较釉质明显，其颜色的深浅同样与龋病进展速度有关，急性龋颜色浅，而慢性龋颜色深。

三、组织崩溃

随着时间的推移，牙体组织的脱矿和溶解逐步发展，临床上出现由表及里的组织缺损。虽然病变之初表层是完整的，但随着表层下破坏的扩大和逐步深入，失去牙本质支持的无基釉在承受咀嚼压力时易破损、崩溃，最终形成龋洞。

龋病经以上基本过程，最终形成临床上所见的龋病临床基本特征，即色、形、质发生改变。

第三节 龋病过程中的修复反应

龋病过程中，与机体其他疾病一样，同样存在着修复反应。

一、釉质的修复反应——再矿化

再矿化即已经脱矿变软的牙体硬组织可通过钙、磷和其他矿物离子的沉积而重新变硬的现象。此外，发育尚未成熟的釉质亦可在口腔环境中继续再矿化。

在龋病病变过程中，釉质龋病变存在有再矿化。临床观察发现，有一些早期釉质龋——白垩斑在口腔内经一段时间后可消失。用定量显微放射照相法测出损害区有矿物质沉积，且晶体直径测量表明再矿化后晶体直径明显增大，微硬度测量法测定结果证实其硬度亦增加。此再矿化是口腔内自身的再矿化所造成的，由此看出，早期釉质龋可通过再矿化作用发生逆转而自愈。通过再矿化自愈的条件是仅有脱矿，胶原结构基本完好，无组织缺损。如前所述，釉质的再矿化是通过釉质-牙菌斑界面的矿物质交换完成的，唾液中的矿物质含量可通过影响菌斑内的矿物质含量而影响釉质的再矿化。

釉质中无细胞结构，故在龋病过程中，不存在生活细胞的反应。釉质在龋病过程中的主要修复反应仅有再矿化。

二、牙本质-牙髓的修复反应

从对外界刺激的应答反应来看，牙本质和牙髓可看成是一个统一整体，即牙髓牙本质复合体。外界任何刺激可经成牙本质细胞突传到成牙本质细胞，引起牙髓反应。

牙本质-牙髓在龋病过程中的修复反应可在三个水平发生，即牙本质、牙本质-牙髓界面及牙髓。

（一）牙本质

牙本质龋内的透明牙本质（transparent dentin）是牙本质在龋病过程中的主要修复反应。它亦是矿物质沉积的再矿化现象。矿物质沉积在小管内，使小管封闭。小管钙化后，与周围间质的折光率无明显差别，在透射光镜下呈半透明，故称透明牙本质。透明牙本质中矿物质含量增加，显微放射照相法检查显示较正常牙本质阻射程度高。它是牙本质对外界刺激的防御性反应，其主要作用是通过降低牙本质的透过性阻止外界刺激，如酸、细菌毒素等对牙髓的侵袭。

透明牙本质的形成受到刺激强度和时间的影响。如龋病进展快，透明牙本质形成少，而进展慢时，则有明显的透明牙本质形成。临床上，在慢性龋洞底所见到的一层颜色深的很硬的牙质即是透明牙本质，此层内无细菌，备洞时不必去除。

（二）牙本质-牙髓界面

在龋病过程中，外界刺激经成牙本质细胞突传到牙髓，使牙髓的成牙本质细胞或未分化间叶细胞及成纤维细胞活跃起来，在受刺激的相应牙髓端形

成一层牙本质，这种新形成的牙本质叫修复性牙本质。与原发性牙本质相比，修复性牙本质的小管数目少，且行进方向弯曲，有些区域仅含少量小管，甚至没有小管。修复性牙本质通过增加龋损与髓腔间的距离和封闭小管来保护牙髓，这是阻止细菌及其代谢产物向牙髓扩散的又一道防御屏障。

修复性牙本质的形成速度和量与牙髓的修复功能及龋损进行速度和破坏程度有关。牙髓修复功能强的年轻恒牙和缓慢进行及牙本质破坏多的龋损形成的修复性牙本质多。

（三）牙髓

在龋病过程中，即使早期龋，也可引起牙髓的反应，只是反应很轻，也是可恢复的。如在白垩斑时，可引起受损部位下相应部位牙髓外层的成牙本质细胞排列紊乱。当龋损发展到牙本质时，牙髓内的变化就更为明显。随刺激大小和龋损深度不同，牙髓可发生不同程度的变化，可由成牙本质细胞的排列紊乱和变形、轻度炎症到坏死。实际上，牙髓的炎症反应也是牙髓对刺激的生理性防御反应。

从龋病过程中釉质、牙本质和牙髓的反应来看，说明了牙是一生活组织，在龋病过程中存在着修复反应。

（刘天佳）

第八章　龋病的治疗

第一节　保守治疗

保守治疗是指采用不切除或切割很少牙体龋损组织的保守处理，使龋损停止或消除的治疗方法。常用的保守治疗有药物治疗和再矿化治疗。

一、药物疗法

龋病的药物治疗是指采用药物处理龋损使其停止发展，或使表浅龋损消失的方法。

（一）适应证

1. 早期釉质龋位于牙齿易于清洁的光滑面（如颊、舌侧），尚未形成龋洞者。

2. 乳前牙邻面浅龋。

3. 釉质发育不全继发的广泛浅龋、制洞困难者。

（二）常用药物及其主要作用机制

1. 氟化物　75%氟化钠甘油糊剂、8%氟化亚锡溶液、2%氟化钠溶液、单氟磷酸钠溶液（sadium monoflurophosphate）或氟化物凝胶等。这些氟化物经局部涂搽后，可渗入到釉质中形成难溶于酸的氟磷灰石，促进釉质的再矿化，并可阻止细菌生长，抑制细菌代谢、产酸及多糖合成等。氟化物对软组织无腐蚀性刺激，不使牙变色，安全有效。

2. 硝酸银　主要制剂有10%的硝酸银液或氨硝酸银液。硝酸银是一种强腐蚀剂、能与蛋白质结合形成蛋白沉淀物。低浓度时具有收敛、抑菌的作用；高浓度时具有强腐蚀作用，能杀灭细菌。用于龋损区时，再加入丁香油或10%福尔马林液可生成黑色的还原银，若加入2.5%碘酊则生成灰白色的碘化银。两种制剂均可渗入到釉质和牙本质中以凝固蛋白质，杀灭细菌，堵塞釉质空隙和牙本质小管，从而封闭病变区以终止龋病的发展。氨硝酸盐中的氨离子可与银离子形成复合离子而更易被还原，对软组织的腐蚀性较硝酸银小。

由于硝酸银有强腐蚀性，并能使牙齿硬组织变黑，一般只用于乳牙和后牙，不得用于牙颈部龋和前牙。

（三）使用方法

1. 用器械去除龋坏组织和脆弱的釉质边缘。

2. 清洁牙面，去除食物残屑、菌斑、牙石等。

3. 隔湿，干燥牙面。

4. 选用适当的药物涂布于龋损区。氟化物可反复涂搽1～2分钟。硝酸银涂布后涂还原剂至形成沉淀变色。注意保护周围软组织。

可视情况增加涂药次数，一般间周一次、连续四次。每隔半年复诊，视情况决定是否再用药。

二、再矿化治疗

对已脱矿而硬度下降的早期釉质龋，用适当的药物处理使其重新沉积钙盐，进行再矿化，恢复硬度从而消除龋病的方法称为再矿化治疗。

（一）适应证

1. 光滑面（颊、唇、舌、腭或邻面）的早期釉质龋，如白垩斑。

2. 龋敏感者用于预防。

（二）矿化液

矿化液的种类较多，分为单组份与复合组份。单组份主要含氟，复合组份主要含有不同比例的钙盐、磷盐和氟盐，钙盐或氟盐是其主要成分。现介绍两种：

1. 单组分

NaF	0.2g
DH_2O	1000ml

2. 复合组分

$CaCl_2$	8.9g
KH_2PO_4	6.6 g
KCl	11.1 g
KF	0.2g
DH_2O	1000ml

（三）使用方法

1. 作漱口剂，每日含漱。

2. 局部涂搽　将釉质白垩斑区清洁、干燥后，

用小棉球浸湿后置于白垩斑处，每次放置儿分钟，反复涂搽3～4次。矿化液对组织无损伤，患者可自行使用。

第二节　充　填　术

龋病一旦造成牙体硬组织的实质缺损，极难通过自身修复来愈合。因此，药物治疗和再矿化治疗仅适用于早期表浅龋损的治疗。临床上大多数龋病患者，必须通过充填的方法进行治疗，即充填术。这种治疗方法是指使用特殊的器械将龋坏组织去除后制备特定洞形，用适当的人工材料充填以恢复牙体形态和功能。这种治疗方法与外科手术治疗有许多相似之处，一些学者又称之为牙体手术学（operative dentistry）。

一、牙体手术的生物学基础

牙体是人体的器官，是有生命活力并进行新陈代谢的组织，尽管牙体组织缺损后自身修复能力很低，但牙体组织特别是牙本质-牙髓复合体对外界刺激却有极其敏锐的感受能力，表现为不同程度的疼痛等不适反应。牙本质-牙髓复合体在外界刺激作用下还能形成修复性牙本质。牙髓组织是牙体硬组织极其重要的营养代谢的物质基础，因此，牙体手术过程要充分考虑到是在人体的生活器官-牙齿上进行手术，机体可出现强烈的反应，在治疗过程中应采取保护措施，使患者所受痛苦最少，牙体牙髓组织损伤最小，获得的疗效最好。

（一）牙体手术的一般外科原则

1. 尽量去除病变组织　龋坏的釉质或牙本质内含有大量的细菌及其分解代谢产物，为消除再次感染必须去除龋坏组织。对于牙本质，细菌一般侵及破坏层和细菌侵入层，而在脱矿层中细菌侵入极为罕见，故在备洞时，可保留部分脱矿层。在临床一般可根据牙本质的硬度和颜色来判断。

2. 尽量保留健康牙体组织　牙体硬组织一旦破坏则无法自身修复，保存的健康牙体组织越多，则越利于修复固位，并使余留牙体组织有一定强度，修复后患牙能更好地承担咬殆功能。

3. 了解患者的健康状况　牙体手术过程中常会引起疼痛，应充分了解患者的健康状况，以便采取适当的方法达到减少疼痛或不适，缩短手术时间等。

（二）牙体和牙周组织的生物学特性

1. 釉质

（1）釉质是人体最硬的器官。切割釉质时，必须使用高速、锐利的器械进行钻磨，但同时会产生较多的热，故必须用冷水冷却以防产生的损伤累及牙髓组织。

（2）釉质只有在生活牙本质支持下才不易脆裂。釉质尽管硬度高，但因其无机成分含量高，有机成分相对极少，所以，釉质本身易脆裂。在正常牙本质支持下，釉质可以凭借釉质晶体之间的微隙与下方的牙本质-牙髓复合体进行内外物质交换，一旦失去牙本质的支持，则釉质成为无基釉，变得易于脆裂。因此，在洞形制备过程中，应尽量去除已形成的无基釉，防止形成新的无基釉。

（3）不同部位的釉质厚度不同。釉质的厚度因不同牙、不同牙面而不同，一般说来磨牙的釉质较前牙厚，切嵴和牙尖等功能部位较厚，而在牙颈部最薄。因此，一个牙颈部洞，深度虽然还不如殆面洞的中龋，但可能已经是极近牙髓的深龋了。在酸蚀粘结修复时，注意不同的牙面磨除釉质的厚度不同，特别要注意保留釉质面以获得优良的粘结。

（4）不同部位釉柱排列方向不同。釉质是由羟磷灰石微晶构成，其结构单元是釉柱。釉柱起源于釉牙本质界，釉柱从釉牙本质界处向窝沟方向聚合，形成"人"字形排列，在牙尖和轴角处，釉柱由釉牙本质界向表面略呈放射状排列（图19-8-1）。洞形制备时，应参照釉柱排列的方向进行切割，避免形成无基釉。

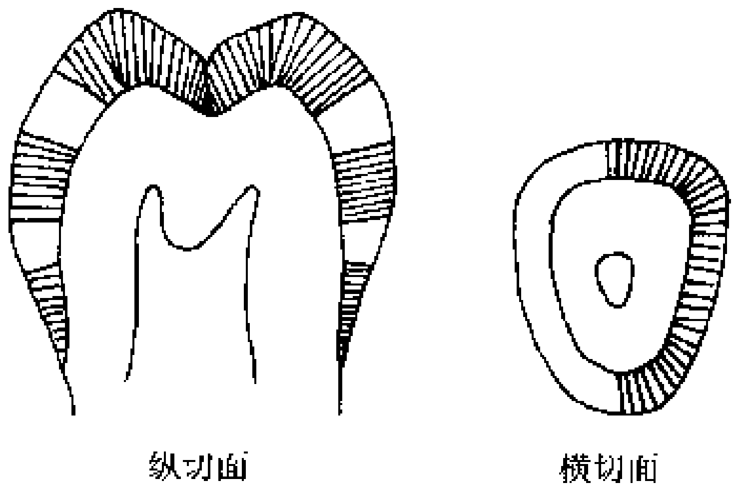


图19-8-1　釉柱排列方向

2. 牙本质

（1）牙本质是牙体手术中出现疼痛反应的主体。牙本质含有丰富的牙本质小管。牙本质小管在近髓端直径较大，单位面积内数量较多，相应的管

间牙本质体积就少。而在釉牙本质界处则相反，小管直径和密度都小些，牙本质小管内充满了液体及成牙本质细胞突，外界任何刺激均可通过牙本质刺激牙髓组织。生活的牙本质可作为釉质的支持组织，同时又是牙髓的保护组织。牙本质被切割后，小管内的液体可流向新暴露的牙本质表面从而引起疼痛，同时也影响树脂粘结修复的效果。

牙本质小管液体的内外移动，可能是引起疼痛的主要原因。牙本质对外界反应很敏锐，制洞切削牙本质会引起特殊的疼痛反应，以釉牙本质界及近牙髓组织部位最为敏感。尽管牙齿疼痛的机制还未完全明了，但更多的研究结果表明，外界刺激引起牙本质小管液体内外移动，从而兴奋牙髓内的神经末梢的感受而引起了疼痛反应。特别是靠近髓腔时，由于牙本质层薄，同时牙本质小管管腔大、数量多，更应注意保护牙髓组织。

(2) 牙本质具有一定弹性：牙本质是牙体的主体部分，矿物质约占60%～70%，其余的30%～40%为无机成分和水。其矿化程度和硬度均远低于釉质，易于切割。但牙本质比釉质具有更大的弹性，釉牙本质界处的牙本质硬度较高，是釉质的支持结构。临床上利用牙本质的弹性特征，将洞形的底建立在牙本质上，并可开展钉固位修复治疗。

(3) 当龋坏波及牙本质层时，从病理的角度可分为4层，即坏死层、细菌侵入层、脱钙层和透明层。坏死层和细菌侵入层变软、变色而应予以去除，脱矿层很少有细菌侵入，临床上可见此层牙本质有变色，但其硬度下降不明显，经适当处理后应予以保留。在脱矿层的下方有一层矿化层，在外界刺激下形成钙化物阻塞牙本质小管，这是牙本质的重要防御结构之一。在龋坏相对应的髓腔壁有修复性牙本质的形成。修复性牙本质的形成，一方面对牙髓具有重要的保护作用，另一方面，牙髓腔因此不断缩小，牙髓组织活力逐渐下降，随着病程延长，牙髓抵御外界不良刺激的能力进一步下降。因此，处理牙本质龋坏，进行洞形制备时，应加强预见性。

3. 牙骨质　患牙牙龈退缩暴露出牙骨质、牙颈部发生龋坏、酸蚀等造成牙骨质损伤时，洞形的预备也可能涉及牙骨质。牙骨质的矿化程度远不如釉质，其胶原含量较多，覆盖于牙本质的表面。由于位于颈部和根部，龋坏极近牙髓腔，因此，操作时要注意保护牙髓组织。牙骨质龋坏时，常出现板层状或碟凹状损害，也可有表层下损害，因此，备洞时应注意清除龋坏的牙骨质。由于根部、牙颈部多不承受𬌗力，一般情况下，牙骨质缺损后多采用牙色材料进行粘接修复。但要注意，由于牙骨质矿化程度不高，粘结剂的选择应特别注意，同时，颈部不易隔湿，所以多采用玻璃离子系列等耐潮湿的材料。

4. 牙髓　牙髓是牙本质硬组织营养代谢和神经支配的重要结构，与牙本质在结构和功能上密不可分，共同构成牙本质牙髓复合体，不仅有极为敏锐的感觉功能，另外，在外界刺激作用下，牙髓组织还可不断形成修复性牙本质，这是一种非常重要的保护反应。同时，外界刺激可通过牙本质刺激牙髓组织，严重时可造成牙髓细胞变性、坏死，从而失去其自身保护的能力。因此，牙体手术中任何时候都要尽量减少对牙髓的刺激，避免引起不良反应。牙髓组织的受损程度，与龋坏发展速度、细菌毒力大小及刺激作用时间有关。

牙髓组织形成修复性牙本质的能力与患者年龄、牙位、血供等有关，临床常利用这一特性，采用适当药物和材料促进牙髓形成修复性牙本质，从而保护牙髓。牙髓的存在，同时还可作为一种防御屏障保护根尖周组织。

牙髓组织形成牙本质的能力与患者年龄、牙位、血供等有关。在正常生理条件下，牙本质沿釉质-牙本质界向内生长，在儿童时期生长较快，以后逐渐变慢。因此，儿童髓腔大，髓角高，备洞时应特别注意髓角位置，注意避让以防穿通髓腔。在龋病、磨损等刺激作用下可不断形成修复性牙本质，随着牙本质的不断生长，髓腔逐渐缩小，髓角退缩，逐渐变短、变圆，这一髓角退缩所经历的途径，有人称为髓角退缩线。该途径部分由牙本质堵塞，常余有含牙髓组织的纤细通道与髓腔相通。故在制洞时应避免切割髓角退缩线，以防穿通髓腔。

5. 牙体解剖外形及临床个体特征　不同牙齿具有各自不同的解剖特征，洞形制备和充填时，应熟悉每个牙的形态特点。如上颌磨牙𬌗面有斜嵴，下颌第一前磨牙有横嵴，颊侧高于舌侧，前磨牙牙颈部明显缩窄等。临床上还应特别留意患牙的个体形态，如患牙𬌗面磨损程度对制洞的深度应有影

响，又如患牙殆面有大而深的龋洞导致对殆牙功能尖磨损较少，故洞形修复时应适当磨除对殆牙的功能尖。

6. 牙周组织　牙周组织是牙齿的支持组织，两者互为依存，因此，在洞形制备的任何时候，都要尽量不伤及牙周组织，特别是后牙，在使用钻针、石尖、成形片和探针检查时，要避免人为引起的创伤。

（1）牙齿的外形与牙周组织：正常的牙体外形在咀嚼时可对牙龈组织起到保护和按摩的作用，在自洁区还具有清洁、防止菌斑形成的作用。如果修复的牙体外形过宽，接触点过大，失去正常的自洁功能而易于菌斑的沉积；宽度过小接触不良易致嵌塞食物，则食物易伤及牙龈；如果充填体有悬突，不仅会压迫牙龈，易于菌斑、牙石的沉积，同时也是引起牙周损伤和感染的重要因素。如果在咬殆面未能恢复适当的沟窝尖嵴形态，则会影响正常食物溢出，降低咀嚼效率。

（2）牙齿的接触关系：正常情况下，牙齿有向近中移位的趋势，相邻牙齿之间的正常接触关系是维持牙弓生理平衡的重要因素。触点太松时，将导致食物嵌塞，太紧时可撕裂牙周膜，因此，恢复患牙与邻牙的正常接触关系，才能维持整个牙弓的牙周健康。

（3）牙齿咬殆关系：牙齿最重要的生理功能是行使咀嚼功能，良好的咬合关系不仅是牙齿行使正常生理功能的前提条件，也是维护牙周健康的重要因素。因此在患牙充填修复时，应注意其咬合关系的恢复。既不能使充填体有高点也不应与对殆牙无接触。

7. 年龄因素：青少年患者继发性牙本质少，牙体组织相对较薄，髓腔大，髓角高，所以备洞时一定要注意预防意外露髓。同时由于青少年髓腔血供较好、细胞活力旺盛，对于外界刺激反应较敏感，保髓治疗效果好。另外，对年轻恒牙进行盖髓治疗，其疗效远优于老年患者。

中老年患者牙体磨损较重，牙冠变短。同时，牙体组织因增龄性变化，矿化增加，牙本质小管缩窄，牙髓腔因继发性牙本质形成而缩窄，牙髓组织纤维增多，患者对手术反应不如青少年敏锐，因而应特别注意避免穿通牙髓。

（三）手术反应

手术反应主要指牙体洞形制备过程中，由于切割牙体组织等各种刺激引起的患者的反应。

1. 立即反应　是指洞形制备时刺激牙髓牙本质复合体而引起的患者快速反应，主要表现为不同程度的疼痛。在病理组织学角度看，立即反应还包括牙髓组织一系列细胞生物学变化。引起立即反应的主要因素有：

（1）制洞产热：一般与转速、压力、接触面积和洞深有关。产生的热刺激牙髓组织，轻则可引起可复性炎症，产生疼痛，重则使牙体高温碳化，牙髓严重损伤。

（2）切割牙本质小管，引起小管内液体内外移动，从而引起牙髓感觉兴奋，表现为难以忍受的酸软疼痛。疼痛的程度与洞的深度、患者年龄和个体耐受性有关。

（3）负压和冷水。高速牙钻在制洞时常常需要喷出快速流动的冷水，对暴露的牙本质小管产生负压效应和冷刺激，两者都可使牙本质小管液流向外移动，从而兴奋牙髓感受器，产生疼痛。

（4）洞形干燥时，常用压缩空气吹干，会引起小管液向外流动而出现疼痛。

（5）治疗时手机的转动声，牙钻与牙齿之间的磨擦声共同产生噪音，易使患者对疼痛的耐受性降低，产生恐惧心理，有人甚至称之为牙科畏惧症（dental anxiety 或 dental fear）。这种症状已经引起国内外许多学者的重视。目前针对这种心理产生的原因将其分为内源性（endogenous）和外源性（exogenous）两大类型。前者主要指因为曾接受过并经历过痛苦的或创伤性的牙科治疗，或者从别的患者处了解后误以为牙科治疗非常痛苦而在其内心产生一种恐惧心理。后者是指患者本身的心理状态，如过度紧张，过敏体质或精神异常焦虑等。近期有报道指出这种恐惧心理的产生约一半的患者始于儿童时代，约四分之一的患者产生于青少年时期，另四分之一的患者则是产生于成年期。

（6）修复材料对牙髓的刺激，详见各充填材料。

2. 延缓反应　延缓反应是指手术结束后仍持续的反应。多数表现为激发痛，是由于上述各种刺激过强或时间过长，出现疼痛反应及牙髓炎症。如处于可复性炎症阶段，经适当处理可以消除，严重者可能发展为不可复性的牙髓炎症，则需作相应的

牙髓治疗。

需特别注意的是在手术治疗过程中引起的恐惧心理，如处理不当，会使患者，特别是初次就诊的儿童产生一种难以消除的畏惧症，成为其日后就诊的障碍，这是尤需避免的。

（四）牙体手术过程中患者不良反应的处理方法

1.心理性治疗　主要针对那些畏惧作牙科治疗的患者，应认真分析其原因。对患者耐心解释，以消除其紧张情绪和错误观念。操作时也应注意采用适当的保护措施，如动作轻、快速、准确高效无痛等，特别是儿童更应如此。医生自己应给患者树立一个值得信赖的形象，操作熟练，技术精湛，这对青少年及成年患者更显重要。临床实践表明，医生自身良好的修养和高明的诊治技术更容易消除患者的恐惧情绪。

2.手术性措施　在洞形制备过程中，患者常常感到难以忍受的酸软疼痛，严重时不能配合，影响术者操作，尽管目前还未能找到理想的无痛磨牙的方法，但可采用如下措施以减轻患者的疼痛反应。

1）选择适宜的器械　无论是牙钻或是手用器械都应锋锐，以提高效率、缩短操作时间。应熟悉不同形状的牙科钻针的主要用途和特点。根据患牙情况选择适当的类型，并配以喷水的手机，以降低切削时的产热。

2）采用正确的操作手法　术者操作应轻柔而准确，同时采用间断磨除法，即每切削牙质数秒钟，将牙钻离开牙面，间断数秒钟再继续，可减少摩擦产热、缓解疼痛。对于近髓处的病变牙质，磨除时不能向髓腔方向施压，以防穿髓而产生更剧烈的疼痛。

3）局部麻醉　患者对手术极度敏感而无法耐受时，可采用局麻的方法。阻滞麻醉较局部浸润麻醉效果好，主要要求麻醉牙髓神经。可选用适当型号的针头进行注射以减轻疼痛反应。现已有无痛麻醉仪用于临床，从最大限度减少了患者对麻醉的畏惧感。局麻下操作时，患牙已无感觉，此时尤应注意保护牙髓，严防意外穿髓或造成严重的延缓反应。

4）化学机械去龋法　随着现代科技的迅猛发展，牙体手术操作系统也不断发展。近年来，化学机械去龋法日益受到人们重视，其作法主要是采用特制的化学药物软化牙本质中的胶原，使其容易被去除，经大量的药液冲洗，或辅以挖匙去除龋坏组织。其优点是患者疼痛明显减轻，但其操作时间长，药液较贵。

二、洞形制备的原则和步骤

洞形制备是指用牙体外科手术的方法去净龋洞内的病变牙质，按一定要求制成特定形状的洞形以便进行材料充填，所制成的洞叫洞形。该操作临床常称为洞形制备，简称备洞（cavity preparation）。

（一）洞形的分类和命名

1.G V Black 分类　1908 年，Greene Vardiman Black 根据龋损所在部位，结合临床治疗将洞形分为 5 类，用罗马数字表示。G V Black 的分类方法奠定了近代牙体修复学的基础，目前作为充填术的基础分类，并在世界范围内广泛采用。

Ⅰ类洞：发生于任何牙齿的发育点隙窝沟内的龋损所制备的洞都称为Ⅰ类洞。包括磨牙𬌗面窝沟洞，颊（舌）沟洞，前磨牙的𬌗面窝沟洞，上前牙的舌面窝沟洞等。

Ⅱ类洞：发生于后牙邻面的龋损所制备的洞，包括磨牙和前磨牙的邻面洞、邻𬌗洞、邻颊洞和邻舌洞。

Ⅲ类洞：发生于前牙邻面的龋损未累及切角时所制备的洞。包括切牙、尖牙的邻面洞、邻舌（腭）洞和邻唇洞。

Ⅳ类洞：发生于前牙邻面的龋损且累及切角所制备的洞，包括切牙和尖牙的邻切洞。目前，Ⅳ类洞还包括外伤所致切角缺损后制备的洞。

Ⅴ类洞：发生于所有牙齿的颊（唇）、舌（腭）面近龈 1/3 牙面的龋损所制备的洞。包括前牙、前磨牙、磨牙在颊/舌面的近龈 1/3 洞。

由于 G V Black 分类法中未能将临床所有龋损都包括进去，后来有人在其基础上提出了Ⅵ类洞类Ⅶ类洞。

Ⅵ类洞：发生于所有牙齿的牙尖、牙嵴或牙冠轴面交界的轴角区的龋损所制备的洞，多见于牙齿有发育缺陷者。

Ⅶ类洞：是指发生于牙根部的龋坏所制备的洞。

2.按洞涉及的牙面数分类法

单面洞：只限于一个牙面的洞

双面洞：洞涉及两个牙面。

复杂洞：洞涉及2个以上牙面。

3. 洞形的名称

（1）以牙面命名：依据洞形所处的牙面命名，如位于殆面的洞称殆面洞。位于邻面的单面洞称邻面洞，邻面和殆面的双面洞称邻殆洞。

（2）以英文字母命名：为方便临床记录，以各牙面的英文的第一个字母命名，以其字母的大写形式记录，如16 DOM，表示右上颌第一磨牙邻殆邻洞。如此类推。

La（labial）：唇面；L（lingual）：舌面　B（buccal）：颊面；O（occlusion）：殆面；M（mesial）：近中面；D（distal）：远中面。

（二）洞的结构（图19-8-2）

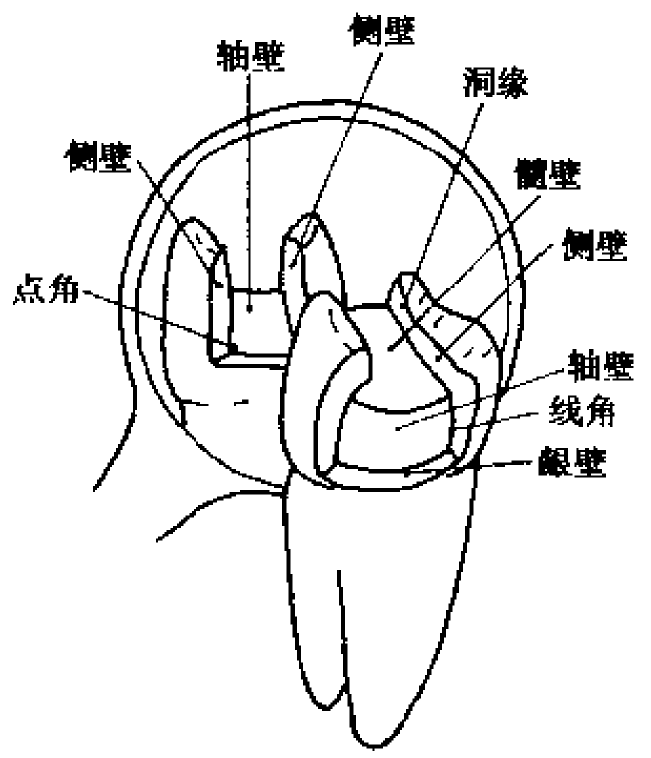


图19-8-2　窝洞的结构

1. 洞壁　洞形的内侧壁由侧壁和髓壁构成。

（1）侧壁：与牙表面垂直的洞壁。在冠部由釉质壁和牙本质壁构成，在根部由牙骨质壁和牙本质壁组成。

（2）髓壁：位于洞底覆盖牙髓的洞壁，方向与侧壁垂直。位于殆面洞底的为髓壁，位于邻面洞底的为轴壁。

2. 洞角　洞壁相交处即形成洞角，两壁相交为线角（line angle），三壁相交为点角（point angle）。

洞壁的命名：洞壁依其相近的牙面命名，如位于颊面者叫颊壁，远中面者为远中壁，靠近牙龈者为龈壁。

线角的命名：以其构成的两壁联合命名，如颊壁与髓壁相交构成颊髓线角。颊面和轴面构成颊轴线角。颊壁、龈壁、轴壁构成的点角叫颊轴龈点角。

3. 洞缘角　洞侧壁与牙表面的交接线为洞缘角，也称洞面角。

（三）洞形设计的原则

G.V.Black提出洞形分类原则，同时也阐明了洞形制备时设计的原则。随着科学技术的发展，人们如今使用的牙科器械，充填材料均优于G V Black所处的年代，对龋病病因的认识也更深入。因此，目前对于洞形设计的原则已有很多新观点，并逐渐为临床医师们所接受。

1. 外形设计　外形（outline form）是洞缘线在牙体表面的形状。

（1）外形的范围应根据龋坏的范围而定，同时还应兼顾牙体解剖特点，毗邻关系以及充填材料的特性。

（2）尽量保留健康牙体组织，切削时应尽量避让牙尖、牙嵴等牙质坚实的部位。

（3）可能的条件下，龈壁应尽可能放置于龈缘上，位于牙冠的釉质覆盖范围内，而不应放在牙骨质或牙本质覆盖的牙面上。这主要是因为釉质抗龋能力及耐磨损性能更强于牙骨质和牙本质，同时也避免损伤牙龈。

（4）后牙邻面洞缘不应位于接触区内，而应适当扩展使其包括整个接触区。这样，邻面侧壁扩展居于接触区外，使牙接触区内只有一种材料，邻牙之间发生摩擦时，接触区能均匀地磨损而维持表面完整。

（5）对预防性扩展有所修订。由于窝沟封闭剂的出现，原来应扩展的殆面可疑沟裂和邻近龋洞的深沟裂，现在认为不必再扩展，但若采用银汞充填则仍作适当预防性扩展。

（6）外形线的总体外观应为圆钝曲线，圆钝的转角能避免局部应力集中。

2. 抗力形设计　抗力形（resistance form）是使充填体和余留的牙体组织，能承受咬殆力而不会破裂的特定形状。包括两个方面，即充填体和余留牙体组织都有足够强度以承受咬殆力。抗力形设计时，尤其要避免出现应力集中，否则，其反复作用并达相当程度时，充填材料或余留牙体组织，都可能破裂而使充填失败。

1）洞的深度：洞必须有足够深度，充填体才能获得一定厚度，从而具有一定强度。洞底应建立在牙本质上，才能保证洞的深度；同时，牙本质具有弹性能更好地传递应力。如建在釉质上，不仅充填体太薄，强度不够，还易造成釉质和充填体脆裂。

洞的深度与充填材料、牙位和部位有关。目前要求洞深应位于釉牙本质界下 0.2～0.5mm。龋坏超过上述深度，用垫底材料恢复时，应保证留出上述深度以容纳足够厚度的充填材料。

2）盒状洞形：各种不同外形的盒状洞形，是洞最重要的抗力形。其特点是洞底平，侧壁平直与洞底垂直，而侧壁与侧壁相互平行。

盒状洞形能使咬𬌗力均匀分布，避免产生应力集中，并使充填体更具抗力性。盒状洞制备时，其点线角应清楚、圆钝，不宜清晰、锐利，以免造成局部应力集中而使牙体折裂。

3）阶梯制备：制备邻𬌗洞时其洞底应形成阶梯。阶梯由𬌗面洞的髓壁、邻面洞的轴壁及龈壁构成，髓壁与龈壁相平行，这三面共同构成阶梯状的洞形结构又称为阶梯。这不仅可使𬌗力由龈壁和𬌗面髓壁共同承担，同时也可少切削牙体组织从而保护牙髓。邻面洞应保证足够深度，不得小于 1mm，这样邻面的充填体才能承担咬𬌗力。（图 19-8-3）

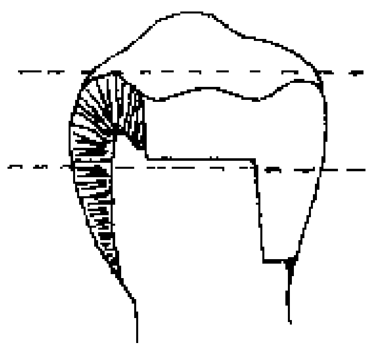


图 19-8-3 窝洞的阶梯结构

4）避免产生无基釉：无基釉是指失去牙本质支持的釉质。备洞时应去除因龋坏已形成的无基釉，并且要注意釉柱的排列方向以免人为形成新的无基釉。

5）薄壁弱尖的处理：薄壁弱尖是牙体的脆弱部分。原则上应尽可能保留牙尖、牙嵴处的牙体组织，同时为避免受力时牙体崩裂，应酌情降低高度，减少𬌗力负担或调磨对𬌗过高的牙尖。

抗力形的制备时，应结合不同牙位及部位、不同年龄作相应的调整，如后牙的𬌗面洞和邻𬌗洞承受𬌗力较大，洞形制备时应有足够抗力形。反之，如在前牙和牙颈部的洞承受的𬌗力较小，则抗力形要求也可降低。

3. 固位形设计　固位形（retension form）是使充填体能保留于洞形内，在承受咬合力后不移位，不脱落的特定形状。当充填体与牙体之间无粘结力时，充填体保留在洞内主要靠密合的摩擦力和洞口略小于洞底的机械阻力。固位形应具有三维的固位作用，才可使充填体稳固地保存在洞形内。

1）侧壁固位（frictional walls）：相互平行并具有一定深度的侧壁，借助于洞与充填体之间的摩擦力而起固位作用。同时，洞底平直地建立在牙本质壁上，更有利于固着充填体。盒状洞形包含相互平行的具有一定深度的侧壁，从而避免了洞底呈弧形时充填体在受力后出现的松动、滑脱。可见，盒状洞同时满足了抗力形和固位形的要求（图 19-8-4）

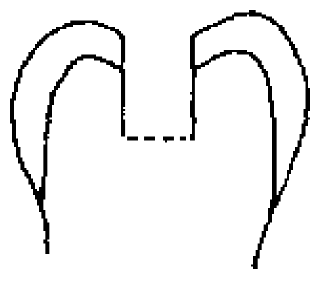


图 19-8-4 侧壁固位

2）倒凹固位（undercut）：倒凹是在侧髓线角处平洞底向侧壁作出的潜入小凹，使洞底有突出的部位。充填体获得洞底部略大于洞口部的形状而固位。倒凹主要防止充填体从洞底呈垂直方向脱位。倒凹一般制备在牙尖下方，牙尖处为厚实坚固的部位。作倒凹后不致使牙尖变脆，但其下方深层正是髓角所在部位，故应注意洞的深度。如洞底在釉牙本质界下 0.5mm 以内者，可平洞底直接制备，更深时，应先垫底后再制备倒凹。在𬌗面，由于窝沟处釉柱排列方向向𬌗方聚合，沿釉柱平行方向制备出口小底大的洞形，可不必再作倒凹固位（图 19-8-5）。

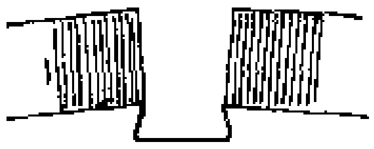


图 19-8-5 倒凹固位

3）鸠尾固位（dovetail）：这是用于复面洞的一种固位形。外观如鸠的尾部，由鸠尾膨大部和鸠

尾峡部所构成。借助于峡部的锁扣作用防止充填体与洞底呈水平方向脱位。鸠尾的大小，应与原发龋范围相适应，兼顾邻面洞形的大小。鸠尾应按洞形规定制备深度，特别是峡部必须具备一定深度。鸠尾峡的宽度尤为重要，过宽时无固位作用，过窄充填体易折断，一般为所在牙的颊舌牙尖间距的1/3～1/2，约2～3mm宽。峡部宽度必须小于膨大部宽度，峡部的位置应在轴髓线角的内侧、𬌗面洞底上，不应与轴髓线角重叠或放于邻面洞内。鸠尾制作时应顺应𬌗面的窝沟形态，避让尖嵴，整个洞形应圆滑相连为一个整体（图18-8-6）。

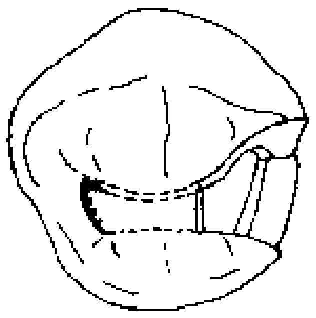


图19-8-6 鸠尾固位

4）梯形固位：梯形固位体也主要用于复面洞。邻面洞的邻面或颊（舌）𬌗洞的颊舌面制成龈方大于𬌗方的梯形，可防止充填体与梯形底呈垂直方向脱出。梯形的大小依据龋病的范围而定，应包括整个接触区。颊、舌侧壁向𬌗方聚合，形成龈方大于𬌗方的外形。梯形的底为龈壁。龈壁应尽量放于龈缘上的釉质覆盖的区域。龈壁与侧壁的转角处应圆钝。梯形的深度应在釉牙本质界内0.2～0.5mm。为使洞的深度一致，轴壁应与邻面的弧形一致，超过正常深度时应于轴壁上垫底（图19-8-7）。

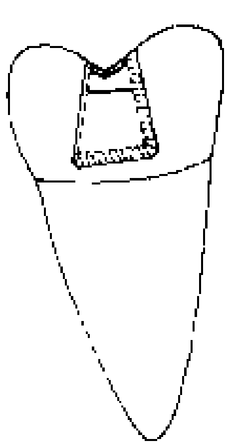


图19-8-7 梯形固位

一般说来，固位形的选择与洞形涉及的牙面数有关，牙面数决定了充填体从牙体组织脱落的方向。单面洞的充填体，只可能从一个方向脱出，即与洞底垂直的方向。复面洞充填体则在此基础上还可从水平方向脱出。因此，应根据实际情况作相应的选择。另外，固位形设计时还应兼顾抗力形。如洞的深度、盒状洞形与抗力形和固位形都有关，而倒凹，鸠尾等固位形常常降低牙齿的抗力。洞形的抗力形和固位形还应注意牙齿承受咬合力的大小、龋病涉及范围，充填材料及患者年龄等。

（四）洞形制备的步骤

（1）进入洞口，充分暴露龋坏组织。龋病发展常具有潜行性的特点，为了彻底去除病变牙质，应首先将其充分暴露。因此，为便于查清病变程度及其范围，并使操作器械能顺利置入，常需首先将洞口扩大，建立进入龋洞的途径。根据龋坏的不同情况而选择不同的进入途径。对于暴露的龋洞，如𬌗面、颊面或舌面的龋洞，洞口开放，视野清晰，则很易进入。邻面龋坏如已破坏𬌗面的边缘嵴，则也容易进入。𬌗面潜行性龋，其洞口可能很小，但其下方可能破坏很大，必须首先去除表层的无基釉质，扩大洞口，充分暴露深层的龋坏牙质。后牙邻面龋已破坏接触点时，应磨除其对应的𬌗面边缘嵴，从𬌗面进入邻面龋洞。如未破坏接触点，则可磨除颊（舌）面与邻面的轴角区近牙颈部位，从颊侧或舌侧进入龋洞。这样可以保护接触点，并且由于未损伤𬌗面，充填体不会直接承受𬌗力。前牙邻面龋，一般可从舌面进入，即磨除部舌面边缘嵴以暴露邻面龋洞。前牙除非唇面边缘嵴已被损害，否则不应从唇侧进入，以尽量保护唇面的完整和美观。

（2）去除龋坏组织。原则上应将已经龋坏的牙本质彻底去净，以免发生继发龋。洞侧壁应是健康的釉质和牙本质组成的平直侧壁。髓壁和轴壁的龋坏，在中龋洞内应彻底去净，使洞底建立在健康的牙本质上。深龋洞内，在不穿通髓腔的前提下应将软龋去尽，但如果彻底去净有可能导致牙髓暴露时，则暂时保留极近髓角或髓室区的少许软龋，但这些余留软龋尚需作进一步处理。

临床上判断牙本质龋是否去尽可以根据牙本质的颜色和硬度来判断。龋坏的牙本质一般呈深褐色、质软，探针易探入。去除后，洞内牙本质可接近正常色泽，质地坚硬，但是，慢性龋坏所致牙本质脱矿后，反应性牙本质再沉积，其色泽深，但质地坚硬。在备洞时，如已接近正常牙本质硬度，磨除的牙本质为粉状时，即使其颜色仍很深，也不应再去除。

（3）制备外形。

（4）制备抗力形和固位形：在上述三个步骤完成后，已基本上形成了洞形的基本形状，再依据抗力形和固位形设计原则进一步修整洞形，使其兼备优良的抗力形和固位形。

（5）洞形的清理完成：经上述步骤处理后，应按照洞的设计原则从生物学观点出发，对所制备的洞形作全面复查，特别注意检查龋坏是否去净，洞形制备有无失误，有无意外穿髓孔。并应根据患者对制洞的反应，综合评价患牙牙髓的状况，从而最后审查所选择的治疗方案。再经过彻底清洁洞形，去除所有碎屑，即完成了洞形的制备。

（五）洞的隔湿、消毒、干燥

洞形制备过程中，为避免唾液的干扰，使手术区更清楚，在条件允许时应作术区隔离。洞形制备完成后，为便于充填，利于充填材料与洞壁紧密贴合，防止再感染，也应将牙齿与口腔环境隔离。

1．手术区的隔湿

（1）棉卷隔湿法：这是目前国内最常采用的一种简易隔湿法，一般是完成洞形制备并进行洞形清洁后进行。具体方法是将消毒清洁无菌的棉卷隔离患牙，以吸附手术周围的唾液从而达到隔湿的目的。上颌可将棉卷放于患牙的唇颊侧即可，下颌牙齿则在患牙的颊（唇）舌侧都应放棉卷才能隔离唾液。棉卷也可放于唾液导管开口的地方。在舌侧可用棉卷压器进行固定。

（2）吸唾器：牙科综合治疗椅多数有吸唾器。主要利用抽气和水流进行负压抽吸。将吸唾管套在吸唾器上后放于患者下颌舌侧口底部。吸唾管的抽力不宜过大，吸唾管不应紧贴粘膜而被阻塞，并防止损伤口底粘膜。吸唾管目前多主张采用一次性使用的塑料制品。吸唾器具有弹性，可弯曲，塑性好便于操作。可与棉卷隔湿配合使用。

（3）橡皮障（rubber dam isolation）

橡皮障隔湿是用弹性良好的橡皮膜，按需隔离的牙齿位置打孔后套入患牙，利用橡皮的弹性而紧箍在牙颈部，使患牙牙冠暴露，从而与口腔完全隔离。

1）器材：

①橡皮障：为一块方形橡皮薄膜。其颜色各异，可有灰色，绿色或蓝色。深色便于与牙色区分。有几种不同规格的厚度，应根据实际情况选择，太薄时易撕破，太厚时不易套入。前牙区一般选用 12cm × 12cm 的，后牙一般可选用 15cm × 15cm，可因人而异。

②打孔器：为一种手钳式，供橡皮打孔用，其头部有可转动的圆盘，圆盘上有 4 个大小不同的孔，供打孔时选择。打孔时，根据不同牙齿选择不同大小的孔。

③橡皮障夹：主要用于将橡皮障上打好的孔撑大并套入患牙。并可用于固定橡皮障。

④橡皮障支架：为金属或塑料制品，主要用于支撑固定于已套在牙上的橡皮障，并可压退颊和舌的作用。

⑤橡皮障夹钳：用于安放和取出橡皮障。

2）使用及注意事项：

①打孔：橡皮障上定出打孔的位置非常重要，橡皮障如已有上下颌牙弓牙位置的模式图，则可依据患牙所处位置打孔。否则，应先定出患牙的位置，留出足够边缘。孔的大小应根据患牙大小而定，过大时不能紧密隔离，太小时不易套入。打孔时还应注意患牙前后邻牙的情况，一般治疗一个牙常需打 3 个孔，包括患牙的前后邻牙。但如邻牙有缺失，则在其相应位置不能打孔，如牙有错位，也应根据其实际位置决定如何打孔。前后孔的间距要适当，隔得太近时，邻牙间隙处易因过度牵引而撕裂，隔得太远时，则邻牙间隔处起皱，且不易套入。

②放置橡皮障：打好孔后，选择适当规格的橡皮障夹将孔撑大，用橡皮障钳夹持橡皮障夹，调节其张开度，然后将橡皮障小孔套入患牙牙冠上，直到颈部，取出橡皮障夹。

③固定橡皮障：可用橡皮障夹固定，或用牙线先把橡皮障从近远中邻接面压入触点下方，使小孔套住整个牙颈，再用牙线栓结固定。用橡皮障架支撑起橡皮障放于口外。

④安放吸唾器：吸唾器从橡皮障下放入口底。在隔离区还应另用吸引管吸去牙体组织，碎屑及涡轮钻喷吐出的冷水。在橡皮障的下端，病人应用毛巾垫防止水漏入。故使用橡皮防水障时应提供四手操作。

⑤润滑处理：套入橡皮障时可涂有少许液体石蜡以利套入。在橡皮障与面部的接触面应有适当的滑石粉或涂少许液体石蜡，以防橡皮粘于面唇部皮

肽。

⑥取出橡皮障时，将牙线及牙间橡皮剪断即可取出，但应注意在牙颈部不能余留橡皮残屑。

3）橡皮障的优点：尽管橡皮障使用起来较为繁琐，花时间，且需四手操作，但其优点仍很多。该方法能彻底地防止唾液进入洞形，隔湿持久有效，并且使手术视野清楚，防止器械损伤牙周围软组织如颊、舌等。同时还可防止手术器械切屑牙体组织的碎屑及充填材料误吞入食管、气管等，故能保障安全。尤其是该法完全隔绝唾液污染能防止医源性交叉感染，防止肝炎、艾滋病等传播。

2. 洞形的消毒　对于洞形的消毒，目前仍有争论。一种看法是洞形制备完成后，在洞壁的牙本质小管内以及残余牙本质碎屑中可能还残存有少量细菌，为彻底去除感染源，防止再感染，在洞形充填前，应对洞形作消毒处理。另一种观点认为，洞形中即使有少许细菌存在，在洞被严密充填后将逐渐失去生活能力而死亡。洞形充填后的再感染，主要是由于充填体与牙体之间出现微渗漏(microleakage)或残余未去尽的龋坏牙本质未作相应处理所致。同时，目前所用消毒药物不足以消除牙本质深层的致病微生物而又会刺激牙髓，因此要防止再感染，主要依赖于彻底去除感染牙质，严封洞形，而不必作洞形消毒处理。我们认为，选择适当的消毒药物对洞形作消毒处理，有利于防止再感染。最近还有学者提出在龋坏牙本质中存在大量厌氧菌，用适当药物可以消灭这些细菌，对洞形消毒的必要性提供了借鉴。总的来讲，洞形消毒与药物本身关系也非常密切，洞形消毒药物应具备如下特征：①消毒力强，足以杀灭细菌。②不损伤牙髓组织。③渗透力强，可杀灭深层的细菌，但不刺激牙髓组织。④不使牙齿变色。⑤不影响充填材料的性能。

对于洞形的消毒药物目前尚在研究之中。临床上主要洞形消毒药物有：

(1) 麝香草酚（thymol）：杀菌力强，刺激性小，渗透性好，并有一定镇痛作用。可用于中、深洞形的消毒。难溶于水，易溶于乙醇，常见制剂为25%的麝香草酚乙醇液。

(2) 乙醇（alcohol）：常用制剂为75%的乙醇溶液，其消毒力强，能凝固蛋白，对牙髓无刺激，常用于深龋治疗时的洞形消毒。

(3) 樟脑酚（camphorated phenol）：为樟脑与酚的合剂，樟脑可使酚的刺激作用减少，渗透性增加。具有较好的镇痛消毒作用，可用于中、深龋洞的消毒处理。

3. 洞形干燥　洞形充填之前，必须干燥，以防残余水分影响充填材料与牙体之间的密合性。干燥洞形可用牙椅上提供的压缩空气或用手用气枪吹干洞形。

（六）漆洞，衬洞和垫底

洞形制备完成后，洞侧壁釉质和牙本质即被暴露。外界有害刺激易于通过牙本质到达牙髓组织，尤其是目前所用的牙体充填材料本身对牙髓组织有不良刺激，为隔绝外界刺激对牙髓的影响，促进牙髓组织新陈代谢以形成修复性牙本质，并且增进修复材料与洞壁之间的密合，可以采用漆洞（cavity vanishing）、衬洞（cavity lining）和垫底（basing）等方法。

1. 漆洞就是在洞壁上涂布一层洞漆。洞漆是一种清漆样物质，由天然树脂、合成树脂或合成的松香溶于易挥发的有机溶剂中（如丙酮、醋酸戊脂、氯仿、乙醇、甲苯等）调制而成，其中可加入少许药物如氯丁醇，麝香等。

使用时将洞漆涂于洞壁上，有机溶剂挥发后，即在洞壁上留下一层树脂薄膜。洞漆能隔绝化学刺激，封闭牙本质小管，防止汞合金氧化产物向牙本质小管内渗透而造成的牙齿变色，并能防止磷酸锌粘固粉中余留酸对牙髓的刺激，但不能隔绝温度刺激。另外，复合树脂修复材料修复时不能用洞漆，因为树脂中未聚合的单体能溶解洞漆。洞漆还能有效地减少修复体边缘的微渗漏。但近年来，有人对洞漆能否防止高铜银汞合金微渗漏提出了质疑。洞漆可随时间的延长逐渐被唾液等清除，对于普通银汞合金，洞漆清除所留下的微沟隙可被合金腐蚀的产物所封闭，由于高铜银汞合金其腐蚀产物极少，洞漆被清除后，将影响其密合性。

2. 衬洞不仅能隔绝化学刺激，同时还可阻断一定的温度刺激，并促进修复性牙本质的形成。衬洞剂主要为氢氧化钙制剂和氧化锌丁香油粘固粉等。近年来，也有人在衬洞剂中加入一些防龋成分如氟磷酸钙等。加入硫酸钡则具有X线阻射性等。氢氧化钙制剂目前种类较多，有双糊制剂，也有利用可见光固化的单糊剂。使用时要注意不宜太厚，

过厚的衬洞剂会在充填材料时发生折裂。同时，衬洞剂不宜衬至洞釉质壁的地方，因为几乎所有的衬洞剂都可能被水溶解。

3. 垫底是在洞底或邻面轴壁上垫一层无刺激性材料，以隔绝物理或化学因素对牙髓的刺激，从而保护牙髓。垫底和衬洞，漆洞一样，都是因为修复材料不够理想或有某些缺陷时采用的一种弥补措施。一旦有了理想的充填材料，则洞形可直接充填。

(1) 垫底的适应证：

①洞形深度超过正常深度时；②洞形制备完成后，洞底不平者；③充填材料对牙髓有刺激时。

(2) 垫底方式：目前最多见的垫底方式有两种，即单层垫底和双层垫底。这主要取决于洞深和垫底材料的种类。

一般而言，单层垫底适于洞形深度超过正常深度但尚未近髓时。洞底牙本质厚度达2mm以上者，牙本质本身即可起到良好的隔离作用。低于1.5mm时才需作垫底处理。单层垫底时多采用磷酸锌粘固粉或聚羧酸锌粘固粉。前牙如用复合树脂充填时，应采用氢氧化钙粘固粉垫底以隔绝修复材料对牙髓的刺激。双层垫底一般是为深洞极近牙髓，先用护髓性材料如氢氧化钙粘固粉或氧化锌粘固粉作薄层垫底，再用磷酸锌粘固粉垫底。深的洞形也可用玻璃离子或聚羧酸锌粘固粉作一单层垫底。

(3) 垫底的部位：垫底材料只需要置于船面洞的髓壁和轴面洞的轴壁，而不得置于侧壁或龈壁上。

(4) 垫底时应注意其他问题：

垫底除了注意保护牙髓组织外，同时还要考虑修复体本身的强度以及垫底材料本身的强度问题。归纳起来有如下几个方面：

①严格掌握垫底适应证，只有在必须垫底时才作。

②对于银汞合金充填体，在可能情况下，不宜将垫底材料覆盖于整个洞底，尽量使银汞合金修复材料置于健康的牙本质上。

③垫底不得过厚。否则不仅垫底材料本身可能折裂，也可增加修复体折裂的可能性。通常情况下，垫底不宜超过0.5mm。

④垫底时应将垫底材料垫紧实，表面平整。

(七) 垫底材料

1. 磷酸锌粘固粉（zinc phosphate cement）又称恒久粘固粉或磷酸锌水门汀，是临床最常用的一种垫底材料和暂时充填材料。

(1) 组成：由粉剂和液剂组成。

粉剂：

90.2%	ZnO
8.2%	MgO
1.4%	SiO_2
0.1%	Bi_2O_3
0.1%	BaO，$BaSO_4$，CaO

液剂：

38.2%	H_3PO_4（游离酸）
16.2%	H_3PO_4（与Al和Zn结合）
2.5%	Al
7.1%	Zn
36.0%	H_2O

(2) 适应证：作洞形的垫底材料，还可用于六个月之内的洞形封闭材料，也可作为冠桥修复体粘固剂。

(3) 调制：将粉剂多次少量拌入液体之中混匀，并要旋转摊开散热，要求搅拌在1分钟内完成。

(4) 注意事项：磷酸锌粘固粉的性能受多种因素的影响，其溶解性、强度和固化时机等对其临床应用影响较大。

①磷酸锌粘固粉未完全固化时具有一定粘性，并易溶于水，固化后能溶于唾液。因此固化之前需隔绝唾液，垫底时应掌握好固化时机，在其具有一定粘性而未完全固化时放置，太粘时不易操作。

②磷酸锌粘固粉的机械强度受调制影响较大，调拌速度过快，不仅缩短固化时间，而且还会降低其抗压强度和粘固性能。粉液比例应适当，特别要注意粉剂拌入的时机，如果液剂过少，则其强度会下降。

③磷酸锌粘固粉的固化时间：过快难于操作，过慢延误时间。其固化时间主要受水分、湿度、混合时间、粉液比以及粉液调拌的影响，液剂中酸浓度即使发生小的变化也会极大地影响其固化时间。液剂中的磷酸具有吸湿性，暴露在空气中时，如环境潮湿则会吸收水分，如环境干燥，则水分丢失。水分丢失时固化时间延长，增加水分时则缩短其固

化时间，当贮液瓶中80%的液体被消耗时，则应停止使用，调拌时应在洁净的玻璃板上用旋转法调拌，先滴适量液体，逐步加入粉剂，铺开调匀以利散热。

④磷酸锌粘固粉固化后常余留少许游离磷酸，故不能直接用于深的洞形垫底。

2. 氧化锌丁香油粘固粉（zinc Oxide-eugenol cements）　又称暂时粘固粉，或丁氧膏，为目前国内临床使用较多的一种暂时封洞材料和垫底材料。其主要特点是对牙髓具有较好的安抚镇痛作用，与磷酸锌粘固粉相比其强度更低、溶解性更大，但对牙髓组织刺激极小。

(1) 组成：

粉剂：	69.0%	ZnO
	29.3%	松香
	1.0%	硬脂酸锌
	0.7%	醋酸锌
液剂：	85.0%	丁香油
	15.0%	橄榄油

粉剂中的氧化锌具有收敛、消毒的作用，松香可使粘固粉变得光滑，减少其脆性，硬脂酸锌可增加粘固粉的可塑性，易于操作，醋酸锌可增加粘固粉强度，并使其固化速度加快。液剂中丁香油具有安抚镇痛的作用。橄榄油可起到增塑剂的作用。

鉴于氧化锌粘固粉的机械强度差的缺点，为了充分利用其护髓的优点，对其配方作了改进，如在粉剂中加入20%的聚甲基丙烯酸甲脂、商品名写为IRM，称为聚合物加强型氧化锌丁香油粘固粉（polymer-reinforced zinc oxide-eugenol cement）。或者在粉剂中加入三氧化二铝，在液剂中加入乙氧苯甲酸，商品名为EBA。这两种改进主要是增加了其的机械强度。

(2) 适应证：

①作为1～2周的洞形暂时封闭剂；②作为双层垫底时的底层，但厚度不得超过0.5mm；③作为不承受殆力洞的单层垫底材料；④加强型的粘固粉可作为1年以内的暂时充填材料；⑤作为根管充填糊剂；⑥加入石棉纤维、鞣酸、花生油等可制成牙周外科的塞治剂。

(3) 调制及其注意事项：

取适量粉液剂在净洁的玻璃板上用旋转法调拌，逐次加入粉剂调至所需稠度。调拌时不宜铺得太宽以免吸收水分。

其固化速度受氧化锌中水分影响很大，水分越多，固化越快，如含2%的水分可在24小时变硬，含水5%时可在15分钟变硬。固化后的粘固粉不得重加液剂调和再使用。

3. 聚羧酸锌粘固粉（zinc polycarbaxylate cement）

(1) 组成：

粉剂：	90.0%	ZnO
	9.0%	MgO 或 ZnO
	1.0%	锌、铋盐类
液剂：	30.0%～45.0%	聚丙烯酸水溶液

其主要特点是液剂使用了聚丙烯酸，由于其分子较大，难于渗透入牙本质小管，故不像磷酸锌粘固粉那样，它对牙髓无不良刺激。聚合后的粘固粉pH几乎为中性，生物相容性好，与氧化锌丁香油粘固粉有相似的优点，但其机械强度明显要高，对釉质粘接力强。同时也可较好地与牙本质及合金进行粘接。因此，从20世纪60年代开发至今，该粘固粉便成为磷酸锌粘固粉的换代产品。

(2) 适应证：

① 洞形垫底材料；

② 冠桥粘固剂；

③半年以内的封洞材料；

④可作为根管充填糊剂；

⑤可制作牙周塞治剂。

(3) 调制及注意事项：

按粉液比1.5∶1（重量比）在专用调拌纸或玻璃板上调制。液剂一旦取出，应立即调拌，以免其中的水分蒸发。调拌应在30秒内完成。该粘固剂的粘稠度比磷酸锌粘固粉更大，使用应注意选择合适的器械。在放置之前，洞形或牙面（粘冠桥时）应仔细清洁、干燥。

4. 玻璃离子粘固粉（glass ionomer cement）详见玻璃离子充填术。

(八) 洞形的充填

充填术的最后一个步骤便是用适当的材料填入洞形内，以恢复牙体的外形和生理功能。

1. 充填材料的性能要求　直接用于洞形充填的材料称为充填材料。由于口腔生态环境的特殊性，充填材料不仅要恢复牙齿特有的解剖外形，而且还要恢复行使其复杂的生理功能，因此，对于牙

体充填材料有其特殊要求：

①对人体无毒，长期存在口腔环境中，对口腔粘膜、牙龈及牙髓组织无不良刺激。

②化学性质稳定，在口腔环境中不溶解、不腐蚀、不变色。

③有足够的强度和硬度，耐磨性好。

④绝缘性好，不导热，不导电。

⑤能与牙体有较牢固的化学粘结性。

⑥色泽与牙齿颜色相似。

⑦在口腔环境中能快速固化，固化前可塑性好，便于操作。

⑧热胀系数与牙齿相近。

⑨对X线阻射。

⑩价格便宜，易于制取，必要时能够去除。

2. 充填材料的选择、调制和充填　目前尚无一种充填材料能符合上述所有要求。随着材料学研究的不断发展，充填材料的性能不断得到提高，一些新的充填材料不断应用于临床，其种类已非常多。如按材料的性质可分为合金、树脂、粘固粉等，按材料在口腔内保留时间的长短可分为暂时充填材料（如氧化锌丁香油粘固粉可用于2周之内的封洞，磷酸锌粘固粉充填可维持长达半年时间）和永久充填材料。永久充填材料用于替代缺损的牙体组织长期保留，一般不再置换，如银汞合金、复合树脂等。

充填材料的选择，应根据洞形处的牙位及牙体本身的解剖位置来进行。前牙应主要考虑修复后的美观，宜选用与牙齿颜色一致的材料如复合树脂、玻璃离子等材料。后牙则因承受较大的咬合力，材料应是强度高而且耐磨，如合金或磨牙专用复合树脂等。𬌗面窝沟、后牙邻面都是承力的部位，故Ⅰ类、Ⅱ类洞应选用合金充填材料，前牙的切角是承力的部位，故Ⅳ类洞应选择色泽硬度均佳的复合树脂，而牙颈部及颊舌沟处不承受咬合力，故Ⅴ类洞及后牙的颊、舌洞均可选用玻璃离子复合体或复合树脂修复。

目前，不同的充填材料多数都有相应的调制工具和手法。如银汞合金可用自动调拌机进行调制，而牙色材料多采用塑料工具。调制好后，应选择适当的工具进行材料充填，应使充填的材料与洞形各壁紧密贴合，初步恢复牙体外形。充填材料一般微高于洞缘。

3. 牙体形态的恢复　用适当器械根据患牙牙面的实际解剖形态恢复缺损部位的表面外形。注意恢复𬌗面的沟窝，边缘嵴和触点，去除多余的充填材料，特别是在邻面不能有悬突。银汞合金应在其初始固化之前用器械雕刻完成，牙色材料应在硬化之后用适当砂石尖、砂轮等塑形，注意控制器械用力方向和部位，切记不要将刚充填好的材料移位或折断。

4. 调改咬合，恢复生理功能　要恢复患牙正常的生理功能，必须重建其正常的咬合关系。充填体不能过高或过低。调整后的充填体应与对𬌗牙有咬合接触，无咬合高点的咬合关系。不同充填材料的具体调𬌗方法可参见相关章节。

5. 打磨抛光　充填体虽是人工充填材料，但是，它同时又是形成患牙重要的牙体结构之一。因此，必须对充填体作适当的打磨、抛光处理，以减少菌斑存积，减少腐蚀和外部色素的沉着，防止引起牙周疾病或继发龋等。

三、银汞合金充填术

银汞合金（silver amalgam）是历史最悠久，使用最多的一种牙科充填材料，大约80%的充填体为银汞合金。

（一）银汞合金的特征

1. 银汞合金是汞与银合金粉在常温下形成的一种汞齐化合物。汞齐化过程如下式：

$$Ag_3Sn + Hg \rightarrow Ag_3Sn + Ag_2Hg_3 + Sn_{7\text{-}8}Hg$$

（γ相）（γ_1相）（γ_2相）

可见，合金本身内未反应的合金粉颗粒（γ相）和齐化反应形成的化合物γ_1和γ_2相所组成。合金中γ_2相使合金的强度变低，易腐蚀，如减少γ_2相的比例，则可提高其强度，高铜银汞合金可令$Sn_{7\text{-}8}Hg$ γ_2相转变为Cu_6Sn_5从而提高汞合金强度。

2. 合金中汞量增加时可降低其强度，增加流动性和蠕变，故严格掌握其比例非常重要。因此，目前开发出了合金胶囊。胶囊的使用可确保汞与合金粉的比例达到最佳值：1.1∶1.0。

高铜银汞合金的反应式：

$$Ag_3Cu_2 + Sn_{7\text{-}8}Hg \rightarrow Ag_2Hg_3 + Cu_6Sn_5$$

3. 合金的齐化反应与合金粉表面积有关，增大表面积可使汞齐化更充分，减少银汞合金的空

隙，固化后体积收缩小，并提高了合金的强度，易于抛光和调制，因此在普通的银汞合金粉的基础上，又研制了球形合金粉，使合金粉制成微球形，微球形的合金粉可减少汞的用量，两者的比例约为1:1。

4. 在目前所有牙科充填材料中，银汞合金仍是硬度和抗压强度最大的材料。在调合后15分钟内可塑性最好。24小时可达最大硬度的80%，在临床操作应注意充填的时间。充填24小时内不得咬硬物。

5. 银汞合金中的金属成分能与唾液或食物中的硫化物作用而表面变为铁灰色或黑色，失去应有的光泽。长期在口腔环境中会发生腐蚀，金属离子渗透入牙本小管后可使牙体变色，故在前牙会影响美观。

6. 是温度、电流等的良导体，故实际使用时尤应注意保护牙髓组织。

7. 汞合金对牙体无粘结性，故洞形固位形应严格要求，对X线阻射。

8. 不溶于唾液，但充填时应注意隔绝唾液污染。

9. 在合金粉中如加入适量的氟化物制成含氟银汞合金，充填后可具一定防龋的作用。

10. 汞有剧毒，固化后的合金对人体无毒。注意防止医务人员汞中毒问题。去除汞合金时，应用大量的水冲洗，使用吸引器医者应戴口罩。汞合金修复体有时可致牙龈过敏性反应，但至今尚无证据表明汞合金修复体对人体免疫系统的毒性作用。有人研究表明汞合金即使固化后仍可析出汞，但量极微。为消除汞的毒性副作用，目前有不少人开发汞的代用品，如含镓合金等，但尚未应用。

（二）适应证

1. 承受殆力的Ⅰ、Ⅱ类洞和后牙Ⅴ类洞。

2. 对美观要求不高的前牙Ⅲ类洞和舌面洞。

3. 冠修复前的牙体充填。

4. 严重缺损的附加固位钉、桩修复。

（三）银汞合金的洞形制备

G V Black的著名洞形分类、制备法已在临床运用100多年，其设计的主要依据是普通的银汞合金。那时牙科器械不如当今发达，材料亦不如现在的优良。但是，其洞形制备的许多原则至今仍为广大临床医师所采用。本节参考G V Black的洞形分类、制备方法，结合目前对龋病的认识和临床实际，简单介绍银汞合金洞形的制备要点。

1. 银汞合金充填洞形的共同特点

(1) 洞形应有足够的深度和宽度以使充填体承受咬合力时不致折断，尤其注意殆面的鸠尾峡部的制备。

(2) 制备典型的盒状洞形。底平、壁直、点线角清楚圆钝，制备出良好的固位形。

(3) 洞缘应成直角，去尽洞缘的无基釉，不能在侧壁制备短斜面。殆面窝沟处，洞的侧壁可微向殆方聚合。

2. 各类洞形制备的要点

(1) Ⅰ类洞（图19-8-8）：

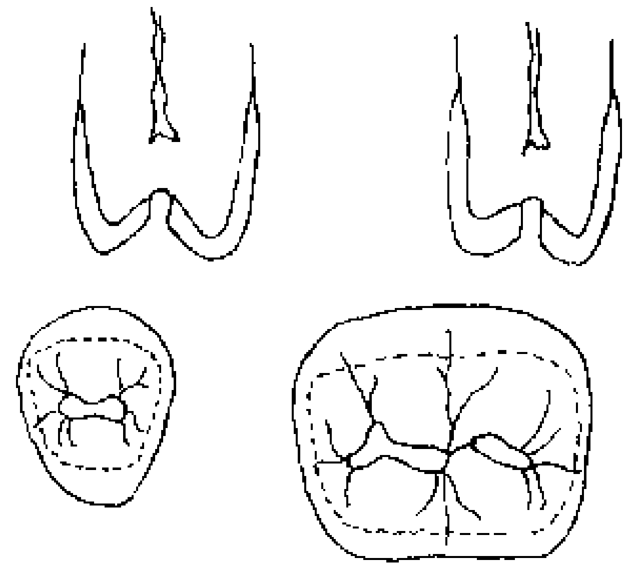


图19-8-8 Ⅰ类洞的外形

1) 洞形的大小应以龋坏为基准，去尽龋坏和无基釉后作预防性扩展，洞应利于材料充填，深度应达釉质牙本质界下0.5mm。

2) 应作成标准的盒状洞，点线角圆钝，侧壁略向殆方聚合，形成的洞形底略大于洞口。

3) 洞缘线圆缓，避让尖嵴，洞缘角为直角。

4) 洞底应平。应注意保护牙髓组织，洞底平面应与殆面平行。如在磨牙，洞底一般与水平面平行，在下颌第一双尖牙为颊高舌低的斜平面。龋坏过深而不能作成平面时，则可考虑在去尽龋坏后垫底成平面。

5) 必要时应制作特殊固位形，单面洞时可作倒凹，双面时应考虑制作梯形固位和鸠尾固位形如颊殆洞。

(2) Ⅱ类洞：Ⅱ类洞是后牙邻面龋制成的洞形，根据龋坏破坏情况，可制成单面洞或复面洞。当龋坏已破坏邻面接触点时，无论殆面是否涉及，都应制成邻殆洞，这是典型Ⅱ类洞的一种洞形。当

患者邻牙已缺失，或龋坏小，未累及接触点时，可制成单面洞，或邻颊或邻舌洞，保护接触点。

1）邻𬌗洞（图19-8-9）：邻𬌗洞由于包括了边缘嵴和咬合面，充填体承受的咬合力较大。制备洞形时，应熟悉充填体各部分的主要受力及其方向，应制备出足够的抗力形和固位形。

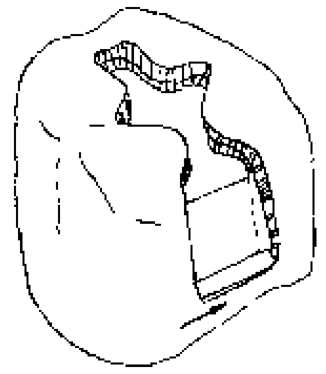


图19-8-9 Ⅱ类洞外形

抗力形的制备：

①邻面轴壁应与邻面的表面斜度一致。否则不易制备出龈壁，邻面洞应制备出阶梯状。以邻面龋坏为基础，从𬌗面边缘嵴处进入邻面，去尽龋坏组织，邻面的颊舌侧壁应将整个接触区包括在内，但不宜过多作扩展。侧壁应作成龈方大于𬌗方的梯形，侧壁本身的方向应顺应釉柱的方向而微微张开。邻面洞的龈壁应尽量放置在健康釉质覆盖的范围内。

②龈壁应约1.5mm厚以保证邻面充填体有足够强度。龈壁的釉质部可稍向颈部倾斜以顺应釉柱排列方向，而牙本质壁则可作成水平以承受𬌗力。

③𬌗面洞应以邻面洞为基础，制备出足够的抗力形，以使充填体在长、宽、深三个方向都应至少有1.5mm，洞缘角为直角。

④𬌗面与邻面连接部，包括峡部和边缘嵴部，是承受𬌗力的重要部位。峡部的宽度应以颊舌牙尖距的1/4～1/3为度。峡部应位于轴髓线角的内侧髓壁上。峡部应有足够厚度，为此可将轴髓线角作为圆弧形以适当增加洞深度，或将轴壁向髓壁倾斜而少磨除𬌗面的牙体组织，并防止穿髓。这样由于轴髓线角变圆，还可减少峡部的剪切力。

⑤为减少牙体组织所承受的剪切力，除洞缘角外，所有线角都应作成圆弧面清楚的外形。

⑥如有薄壁弱尖，应适当降低其高度，在𬌗面还应适当减少洞形的颊舌径。

固位形的制备：

①邻面洞颊舌侧壁制备成龈方大于𬌗牙的梯形，可防止充填体向𬌗方移位。

②在邻面颊轴线角、舌轴线角和龈轴线角处制作固位，可防止邻面充填体向邻侧移位。固位应作在牙本质壁，并注意保护牙髓。

③𬌗面部分应制作出适当固位形，如倒凹固位或将侧壁略向𬌗方聚合而形成洞底略大于洞口的形状，从而防止𬌗面部分向𬌗方移位。

④为防止充填体𬌗面部向水平方向移位，应制备鸠尾固位形。尤其要注意鸠尾峡的制备，鸠尾膨大部的制备应依据牙齿解剖特征和邻面充填体的大小决定其形状，一般原则上应保护重要的尖嵴。当牙面缺损过多而无法制备鸠尾固位形时，则可在𬌗面洞底远离邻面的部位制作内柱固位形。如图19-8-10，制备内柱面位形时，应注意避开髓角。

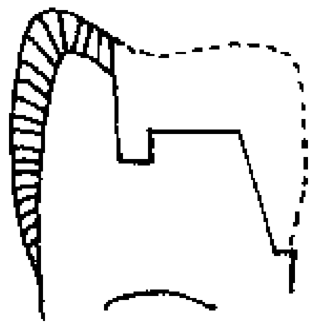


图19-8-10 内柱固位

⑤当远、近中邻面都发生龋坏，而又累及接触区时，可作成邻𬌗邻洞，两个邻面洞借助𬌗面洞联结为一体，也可作为两个邻𬌗洞，具体应依据龋损范围和牙面形态灵活选择。

2）单面洞：当发生龋坏邻面的邻牙缺失，或龋损接近牙颈部而牙龈退缩，器械容易进入时，可将洞形只作在邻面，由于其边缘嵴完整，接触区未发生龋损，所制备的洞形不承受咬合力，故洞形制备主要要求有适当的固位形，可作为盒状洞形后再制备倒凹或面位沟固位，注意不要伤及牙龈组织，洞底应与牙面凸度一致，以防穿髓，洞深要求应有1.5mm。

（3）Ⅲ类洞（图19-8-11）：Ⅲ类洞位于前牙邻面，由于承受的咬合不大，洞形制备主要考虑固位形的制备。可依据龋损情况制备单面洞或邻舌洞。

1）单面洞：能直接进入邻面龋坏时，如邻牙缺失或邻面间隙大等，可制成单面洞，形状为圆三角形，三角形底位于龈方，三个侧壁应分别平行于所对应的面如唇面，舌面或龈缘。洞深约1～1.5mm，并适当制备倒凹，以防向邻方脱位。

2）邻舌洞：包括邻面洞形和舌面洞形两部分，在邻面应作成唇方大于舌方的梯形，龈壁和切壁向

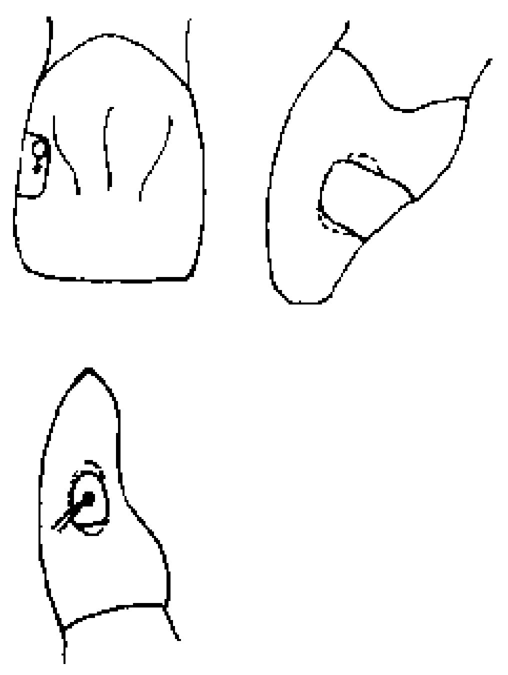


图 19 8 11　Ⅲ类洞的外形

舌方聚合。注意不得破坏唇壁的完整性。唇壁与唇面应平行，洞深应为 1.5mm。舌面应制作鸠尾固位，以防充填体向邻面方向脱位，鸠尾一般应位于舌隆尖的切方，避让切 1/3，不超过牙冠舌面的中线，在尖牙还应保护舌轴嵴。鸠尾峡应位于舌轴线角的内侧。洞深也应有 1～1.5mm。如破坏较大时，可在邻面的唇轴龈和切轴唇点角处作倒凹，在舌面的龈髓线角和切髓线角处作倒凹固位形。如邻面破坏小而不能作单面洞，也可从舌面边缘嵴进入制备洞形，但舌面不作鸠尾，而是在切轴线角和龈轴线角处作固位以加强面位。由于牙色材料的发展，现已很少用汞合金充填此类洞形。

(4) Ⅴ类洞形（图 19-8-12)：牙冠颊舌侧颈



图 19-8-12　Ⅴ类洞的外形

1/3 处的龋坏或楔状缺损的修复，常制备Ⅴ类洞形进行银汞合金充填。由于充填体不直接承受𬌗力。因此其洞形以固位形为重点。但后牙牙颈部近颈 1/3 的解剖外形相差较大，如在磨牙颈部多较宽而平，而前磨牙则在颈部较窄而突。由于颈部龋常易累及根面，因此，Ⅴ类洞形制备有时又涉及极面龋损的治疗。洞的龈壁可能位于釉质，牙本质或牙骨质覆盖区。

①一般情况下，Ⅴ类洞为单面洞，龈壁应与龈缘平，并与龈缘外形呈相似的弧形，远中和近中侧壁应依龋坏范围而定，尽量位于轴角区内，如颈部明显缩窄，龋损超过轴角区者，其洞形的远、近中侧壁极难形成，此时，可适当向𬌗方扩展或加深近、远中轴壁。切壁或𬌗壁应不超过近颈 1/3 的范围，一般多制成直线，如龋损较宽时，磨牙应避让颊、舌面沟而作成曲线。

②轴壁应与牙面外形的凸度一致，使各侧壁深度一致，约为釉牙本质界下 0.2～0.5mm。龈壁和𬌗壁应与轴壁垂直，近远中侧壁的釉质壁应微张开以顺应釉柱的排列方向。龋损较深时，应在龋坏去除后，通过垫底使轴壁平整。

③为防止因咀嚼运动造成充填体与洞壁分离，可在龈轴线角和𬌗轴线角处制作倒凹或固位沟。

④根面龋银汞合金洞形的制备原则与其他类洞形是一致的。随着口腔材料的进一步更新，目前，根面龋的治疗常不采用银汞合金充填，但银汞合金充填仍有许多优点，如操作性能较好，费用不高，省时等。但其主要缺点是无粘接性，充填后再发龋率较高。因此，可以选择含氟的银汞合金来克服。其洞形制备如图 19-8-12 所示，要求其洞深为 0.8～1mm，各侧轴线角应尖锐，制备盒状洞形，在龈轴线角和𬌗轴线角处的 0.8mm 深处作倒凹。洞缘角为直角。当根面磨损或酸蚀造成受损面宽而不规则时，应将轴壁扩展到整个病损区域使洞的侧壁深度一致，如此才能使洞缘角制备出直角。

（四）银汞合金的调制和充填

1. 调制比例　汞与合金粉的比例对银汞合金的性能影响很大。汞量过多，则强度、硬度下降，流动性和蠕变增加，过少则呈粉状，易碎裂，不同类型的合金粉的比例不同，如传统的银汞合金中，汞与合金粉的比例略大于 1，面高铜银汞合金粉中的汞与合金粉的比例约等于 1。目前，国内外均有银汞合金胶囊问世，胶囊中已按最佳比例将汞和合金粉包装起来，两者之间仅隔一层薄膜，临用时直接将胶囊放于调拌器内震荡调拌。由于其比例适当，故汞齐化后已不再存有余汞。这种胶囊的使用，不仅提高了材料的性能，方便操作，而且减少了汞的污染。

2. 调制方法　银汞合金的调制方法主要有两种，即传统的手工调制和目前普遍使用的电动调制。手工调制可参阅普通教科书，电动调制方法可按产品的说明书进行。

3.充填方法

(1)成形片的使用：复面洞在充填之前应安放金属成形片（matrices），形成人工假壁，使其临时成为单面洞，以便于充填材料的加压、密合、成形，待充填完成后，再取出成形片。放置成形片时应注意以下几点：

①放置成形片之前，应对洞行进行隔湿、干燥、消毒和衬洞或垫底处理。

②成形片凸出的一侧应朝向龈方，置于龈壁的根方，使成形片将整个洞形的邻面部分洞缘包绕在内。成形片不得按放在龈壁的上方，并防止损伤牙龈。

③成形片应与牙颈部紧密贴合，用牙科尖锐探针检查时，探针应不易插人成形片与牙面之间。

④在邻面龈间隙内可安放适当的楔子以紧固成形片。楔子的底部应放于龈壁的根方，面不得放于龈壁的殆方，以免影响充填。放置时，楔子不要伤及牙龈组织。

⑤应根据牙冠的大小选择合适的成形片，前磨牙的成形片较窄短，近龈缘侧的两端各有两个小孔，磨牙成形片则为3个孔，较长而宽。在放置时，还应使其紧贴牙面。如为邻殆邻洞，则应选用另外的成形片和片夹，国内目前极少使用。

⑥成形片应清洁、平滑。

⑦取出成形片时，应先取出楔子，形片夹，用手指固定殆面充填体，从颊侧或舌侧稍斜向殆方的方向小心拉出成形片，避免损伤牙龈，拉松充填体或带出充填物。

(2)填充材料：用银汞合金输送器少量分次地将调制好的银汞合金送人洞形内，先用小的银汞合金充填器将点、线角及倒凹等处压紧，再换稍大的压器层层压紧。邻殆洞应先充填邻面龈壁区，待邻面充填好后再充填殆面。填压时，应顺应邻面轴壁的方向压人。银汞合金充填器的顶端有许多小格，能将多余的汞压出，因此填充时，应及时将压出的余汞剔除，放于密闭的容器内。充填完成时，应使银汞合金高出洞缘至少0.5mm，以使富含余汞的充填材料高出洞缘而最终被去除。在调拌后15分钟，银汞合金初始固化，因此，在调拌好后，银汞合金最好在10分钟内完成充填，以利进一步雕刻成形。

(3)雕刻成形：充填完成后，用雕刻器先将洞缘外和洞表面多余的银汞合金去除，在邻殆洞充填完成后，一般应先将边缘嵴处多余的银汞合金去除后再取出成形片。用雕刻器从牙面向充填体方向按患牙表面形态完成外形雕刻，邻殆洞的殆面边缘嵴处应从边缘嵴向殆面中央的方向进行雕刻。雕刻时应逐层去除多余的充填体，雕刻后应满足以下要求：

①充填体外形与牙体解剖外形协调一致。

②充填体表面光滑。

③充填体边缘整齐、平洞缘。

④恢复良好的接触关系。

⑤邻面边缘无悬突。

⑥殆面有主要的窝沟形态，但不宜形成尖锐的窝沟，以避免充填体承受咬合力后出现应力集中而折裂。

(4)调殆：调殆是在基本完成外形雕刻之后进行，其目的是恢复充填体与对殆的咬合关系，从而恢复患牙的生理功能。操作时应先让患者轻轻咬合。否则，过重的咬合将使未固化的银汞合金充填体崩裂而使充填失败。咬合接触后，在早接触区会出现亮点。用雕刻器刮低亮点区，再重复试咬检查，直至合适为止。观察早接触时应干燥充填体表面。调改时，应先磨除对殆高陡的牙尖，咬合应包括正中殆和侧向殆的检查。

(5)打磨及抛光：打磨抛光的目的在于使充填体表面平滑清净，从而减少菌斑的沉积，防止继发龋。银汞合金初凝时不能达到其有效硬度，不能使用磨光钻抛光。因此，抛光的时机可选在充填后24小时用磨光钻磨光，再用橡皮轮抛光。目前国内临床很少坚持充填24小时后复诊抛光。可在合金初步凝固之后用棉球轻擦充填体表面，再用手用磨光器除光。

四、复合树脂修复术

复合树脂是Bowen等于20世纪60年代首次提出的一种新型牙体修复材料，最初主要用于替代硅粘固粉和无填料的丙烯酸树脂。随着材料学和相关临床技术的进一步发展，特别是酸蚀粘接技术的应用，复合树脂修复术正成为目前牙体修复最广泛使用的一种方法。它不仅可以直接用于牙体充填治疗，而且借助于牙体粘结技术还可用于牙体美容修复，牙体严重缺损修复、牙周病的松牙固定，窝沟封闭、正畸弓丝粘结及修复冠、桥的粘固等。由于

其具有许多独特的优点，其临床应用前景十分广阔。

（一）组成

复合树脂是由高分子的树脂材料与经过特殊处理的无机填料共同构成的复合体。因此，可大致将其分为三个相，即：

树脂基质（the matrix）　主要为双酚A双甲基丙烯酸缩水甘油脂（Bis-GMA）及其改进的化合物作为基质树脂。改性的Bis-GMA主要是减少其中的羟基以提高树脂的疏水性。基质树脂中还含有稀释剂、颜料、粘度调合剂、固化体系等。树脂聚合后机械强度较高，聚合收缩较小，有一定的吸水性。

分散相（the dispersed phase）　即经特殊处理后的无机填料。无机填料的种类、大小和性能构成了复合树脂的主要特性。常用的填料包括石英（如晶体硅），硅胶钡铝，玻璃微球及胶体硅等。

界面相（the surface inferface phase）　即用适当材料将无机填料与基质树脂联结为一整体，提高树脂的机械性能。最常用的是有机硅烷耦联剂。

（二）种类

复合树脂是尚在不断开发的新材料，种类较多，从应用出发提出以下分类：

1. 按填料粒度大小分类　最常采用的分类方法是依据无机填料的大小进行分类，无机填料大小直接影响树脂的重要性能，这种分类不仅方便，而且也利于临床分别使用。

①传统型：其填料形态不规则，直径约为15～20μm，无机填料约占树脂的50%～75%（容积比）或75%～85%（重量比）。由于其无机填料颗粒较大，传统型的复合树脂不能打磨出光滑的表面。这些大颗粒填料易于磨损、脱落，一旦较软的基质树脂被磨损，这些填料将暴露并最终脱落，而出现有相对较大孔隙的表面。

②小颗粒型（small-particle）：其无机填料的平均直径为1～5μm，其耐磨性和抛光性能较传统性好。

③超微型（microfilled）：其填料颗粒平均直径为0.04μm，该直径比可见光的波长还小。这些填料表面积大、体积小，即使少量的填料也可明显提高树脂的粘度。因此尚需经特殊工艺处理这些填料以控制树脂的粘度。微粒填料约占树脂的20%～40%（容积比）或30%～55%（重量比），该树脂具有较高的抛光性能和耐磨性能，但由于填料含量低，其抗压强度差，在咬合力承受区易于折断。

④混合型：即将微球形的石英填料加入到传统型或小颗较型树脂中以改善其性能。其含量约占无机填料的20%～25%。该型树脂比起传统型或小颗粒型的复合树脂具有更好的抛光性能和耐磨性能。

2. 按其主要用途分类

①前牙复合树脂：主要侧重于美观效果，如良好的抛光性能和协调的色泽。

②后牙复合树脂：主要侧重于耐磨性和抗压抗张强度。

③通用性：这类复合树脂在色泽和物理性能等方面都较好，适于前牙和后牙的修复。

（三）聚合方法

1. 化学固化　这类复合树脂通常为双糊剂，使用时将糊剂按比例调制使用。其中一组分中含有引发剂（initiator），常为过氧化苯甲酰（BPO），另一组分中为促进剂（多为有机胺类），两组分混合后树脂聚合。其聚合时间为3～5分钟。由于易变色，操作时间短，目前已较少用于前牙修复，但因不需昂贵的光固化器，常用于金属体的粘固。

2. 可见光固化复合树脂　由单一糊剂组成。糊剂中含有光敏剂，使用一定波长的光照射，即可聚合固化。紫外光固化树脂的光敏剂为安息香醚类物质。其缺点是紫外光对人体有害，且照射深度不够。目前使用较多的是可见光固化。其光敏剂为樟脑醌等。照射光波长多位于蓝光波长范围内（约470nm）。这类复合树脂操作方便，色泽稳定，贮存期较长，但光固化器价格较贵。

（四）复合树脂主要性能

1. 聚合收缩　复合树脂聚合时常伴有体积收缩，约为其体积的1%～2%。微粒型的复合树脂因其无机填料含量较少，其收缩率最高。聚合收缩在树脂与牙面之间产生张力，从而造成修复体边缘与牙体之间出现微隙。这在牙本质和牙骨质区域最明显，这些部位树脂与牙面之间的粘结力也最弱。

2. 吸水性　复合树脂吸水后会发生吸湿性膨胀。同样，微粒型复合树脂吸水性强于其他类型的树脂。吸水性虽可部分补偿聚合收缩，但常导致修复体变色和降解。

3.X线阻射性 多数复合树脂不能阻射X线，只有其无机填料中加有阻射性离子如钡时，才具有阻射性。

4.空气抑制作用 氧的存在将抑制复合树脂的聚合，当树脂表面未用成形片或树脂薄膜覆盖以隔绝空气固化时，其表面始终是软而有粘性，修整修复体时，应将此未完全固化的表层磨去。

5.颜色的稳定性 化学固化型复合树脂因含有反应的有机胺类物质而易变黄。光固化型复合树脂色泽虽较稳定，但也会因其吸水性，可能吸附水溶性色素而变色。

6.耐磨性 多数复合树脂的耐磨性较差，尤其是后牙咬合面。复合树脂的磨损性能与物理和化学等因素有关。其最先是因为摩擦力使相对软的基质树脂被磨损，然后无机填料暴露、脱落，表面出现孔隙而加速磨损。因此使用相对细而软的无机填料以减少基质树脂与填料之间耐磨性的差异，可以提高复合树脂的耐磨性。

由于生产、调制和操作过程中产生的气泡将大大降低其耐磨性。化学固化型的复合树脂，因为调拌而更易产生气泡，树脂表层磨损后，将暴露这些气泡，气泡周围的树脂又会因为气泡中的氧影响其聚合固化，因而更易被磨损。

另外，某些食物和饮料，还可造成复合树脂化学性软化。耦联剂的降解，使填料与基质树脂之间联结破坏而会加速磨损。

7.传导性 复合树脂是非良导体，一般不导电、不导热。

8.牙髓的刺激性 复合树脂修复时对牙髓有刺激，如不作适当的牙髓保护处理，如衬洞或垫底，常常出现牙髓病变发生，因此，活髓牙本质不应直接接触复合树脂。多数学者认为这主要是未聚合完全的树脂单体所致。但一些学者认为可能是由于复合树脂因聚合收缩导致边缘泄漏才造成了牙髓损害。

9.机械性能（略）

（五）临床应用

1.洞形充填

（1）适应证：

1）Ⅲ类洞和Ⅴ类洞充填。

2）后牙复合树脂可用于Ⅰ类和Ⅱ类洞充填。

3）采用粘结技术或固位钉可用于Ⅳ类洞及严重缺损修复，美齿修复等。

4）可作为冠修复前的牙体充填。

（2）洞形制备特点：复合树脂充填的洞形制备与银汞合金充填洞形相比有很多不同。这主要是其材料本身的性质所决定的。

1）Ⅳ类和Ⅴ类洞可以保留无基釉，不采用粘结技术时应作适当的固位形。

2）洞缘角应作短斜面，与釉牙本质界呈45°角（图19-8-13）。短斜面可增大与釉质的接触面，如用粘结技术时，可提高其固位力。但在后牙承受咬合力的部位，为避免充填边缘折断，一些学者认为最好不作短斜面。

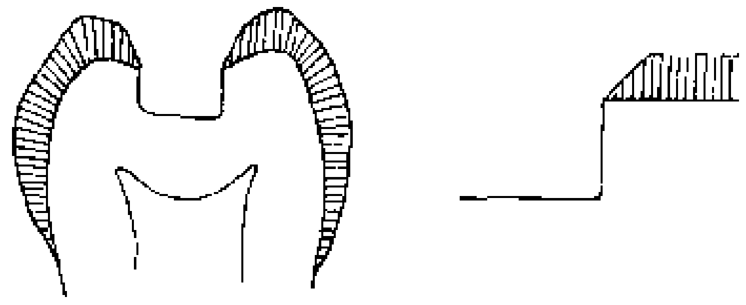


图19-8-13 洞形短斜面

3）复合树脂粘稠度较大，故洞缘、点、线角区应圆滑，不能制备锐利的固位形如倒凹或固位沟等，以利材料充填密合。

4）后牙殆面充填时，不必作预防扩展，在相邻的深窝沟处，应将其按窝沟封闭一样同时处理。因此，在殆面充填树脂时，一般提倡采用酸蚀粘结技术。

（3）调制方法：化学固化型复合树脂，必须用洁净的专用调拌刀和涂塑纸（或调拌板），不得使用金属器械，以免材料变色。用调拌刀的两头分别取用每一组分，不可混杂。两组分的比例为1∶1。应在1分钟内混合均匀，立即充填。调制时应尽量避免形成气泡。另外，酚、醚类物质能抑制树脂的聚合，使用时应尽量避免污染。

光固化复合树脂为单组分，不需调拌，直接用塑料工具取用。

每次取用后，应立即盖好糊剂，以免树脂单体挥发，糊剂变硬。

（4）充填方法：复合树脂充填之前，应严格隔湿。用75%酒精对洞形进行清洁、消毒、脱脂处理，干燥后，活髓牙必须作衬洞处理以保护生活的牙髓。衬洞剂最好选用氢氧化钙粘固粉，或玻璃离子粘固粉等。衬洞厚度不宜超过0.5mm。氢氧化

钙在固化之后应不溶于酸或树脂单体，玻璃离子粘固粉以光固化型的最易于操作。

氧化锌丁香油水门汀不得用于复合树脂的衬洞，因为丁香油会影响树脂聚合，油剂的存在，也将阻断树脂与牙体之间的密合。用复合树脂充填时，不宜作洞漆处理，因为洞漆不仅将影响树脂聚合，同时经衬洞处理后，漆洞已无必要。

邻面洞充填时，应选用成形片，在前牙可选用透明的树脂薄膜。

化学固化复合树脂充填时，应一次取足够量的调制好的复合树脂从洞形的一侧送入，以利空气的排除，防止气泡形成。为防止粘器械，可用蘸有粘结剂的小棉球压入，使其与洞形密合。其固化过程大致可人为分为4期：调拌期约为30秒到1分钟；充填期约为1～2分钟；硬固期约为2～3分钟；最后是修整期。充填期时，材料柔软，粘稠，应及时送压就位，适当超填，在邻面还应尽可能去除悬突，用成形片或树脂薄膜紧贴牙面后固位。一旦开始变硬，即进入硬固期，应保持静止不动。待固化完成后，取出成形片或树脂薄膜。修整时，用砂石轮或砂石尖磨去表面的发粘层及洞外多余材料，并磨削出表面形态。调改咬合，去除高点，最后顺序用粗砂纸片、细砂纸片和橡皮轮打磨抛光。成形片或聚脂薄膜的正确运用，不仅利于恢复牙齿外形，同时隔绝空气，树脂固化完全，表面光洁，则可不用打磨。化学固化复合树脂一旦固化，则不宜在原树脂表面再填充化学固化树脂，因此，充填时不得欠填。

光固化复合树脂充填时，也应避免产生气泡，应适当超填。如洞形较深较大，应分层填入，每层树脂厚度不宜超过2mm，填一层，照一层，至基本恢复牙面形态。在光照射之前，应利用材料的柔软性，进行外形初步成形。分层固化时，应特别注意不要污染前一层已固化的树脂的表面。因为新填入的复合树脂要通过其表面未完全固化的发粘层发生化学聚合反应，从而使整个充填体聚合于一体，否则，将影响树脂修复体的强度。分层固化不仅利于光照透材料全层使材料充分固化，同时还可减少材料的聚合收缩。分层填入时，各层之间还应呈不同方向的斜面相延续，以减少边缘裂缝的形成。

用光固化器照射时，应尽量缩短固化灯导光头与树脂之间的距离，以使其达到足够的照射深度，一般应在3mm之内。照射光的波长应适当，如可见光固化，其波长应为470nm左右的蓝光，并应注意光的强度，以防止固化不全。一般而言，每层照射时间为40秒，其照射深度不超过3mm，因此，充填体过厚时，必须分层照射固化。照射时，还应使光柱中心垂直照射到材料表面，以缩短光线穿越的距离，如修复体过大时，应将导光头每隔10秒钟在树脂表面来回移动，使材料固化均匀。

近年来，为便于充填，开发出了子弹型包装的光固化复合树脂。充填时，将子弹装入枪状的注射器内，子弹头可作为360°旋转，可获得进入窝沟的最佳角度。注射时，可将子弹头放于洞底，用缓慢稳定持续的压力将材料压入洞形的各个部位，使充填密合。这样，可以更好地防止气泡形成。固化时应遵循分层固化的原则。每次使用后，应立即盖上盖子。充填完成后，应用专门的工具进行打磨、修形、调䶩、抛光等，具体同化学固化型。

2. 复合树脂粘结修复术

(1) 适应证：复合树脂本身对釉质和牙本质、牙骨质等无粘结性，但牙面经过特殊处理，可以获得一定的粘结力。这种修复方法，又称为复合树脂粘结修复术。它的运用，改变了传统的洞形制备方法，由于复合树脂与牙体之间能获得一定的粘结力，可以大大减少牙体组织的磨削，洞形制备大大简化，并且拓宽了牙体修复的适应证，主要表现为：

①原来靠洞形机械固位难以充填的牙体缺损，利用此粘结技术可以得以修复，如Ⅳ类洞、外伤致前牙切角缺损，以及牙体严重缺损的修复。

②前牙美齿：如釉质发育不全、四环素变色牙、氟斑牙、畸形牙等，可以利用复合树脂粘结的方法修复其异常的外形、色泽及缺损，从而减少了全冠修复，更简便易行。

③减少洞形制备时的牙体磨削，制洞时不必制出标准的盒状洞形，在不承受䶩力的部位如Ⅴ类洞、Ⅲ类洞、楔状缺损等，其固位可以通过粘结来实现，而不必制备出如银汞合金充填那样的固位形。如Ⅲ类洞不必在舌面作出鸠尾固位形。

(2) 复合树脂与牙体粘结：釉质和牙本质成分，结构不同，其粘结方法、机制和效果也不同。

1) 釉质粘结：釉质是高度矿化的牙体硬组织，

其基本结构是牙釉柱和釉柱间质。复合树脂对釉质的粘结，主要依靠酸蚀刻的方法进行釉质表面处理以获得足够的粘结力，这便是目前临床广泛开展的酸蚀粘结技术（etching adhesive technology）。酸蚀技术是Buonocore于1955年提出的，至20世纪70年代才逐步得到推广应用。该技术目前尚在不断改进中，正成为各类修复材料与釉质粘接必不可少的常规处理步骤。它的基本含义是应用弱酸蚀刻釉质表层，使其脱矿，从而增强与有机树脂粘结强度的方法。其粘结强度可达20MPa或更高。

A. 酸蚀刻剂的作用：

①增大牙齿表面积、粗糙牙面，从而提高机械嵌合力。在弱酸的作用下，釉质表面将发生脱矿，其脱矿方式可有三种情况，即釉柱中心溶解，柱间釉质溶解或无固定的溶解，无论哪种方式，最终将形成凹凸不平的粗糙的釉质表面，增大了表面积。

②去除表层污染的釉质，起机械清洁作用。釉质表层处于口腔生态环境中，牙菌斑、食物碎屑及唾液成分等粘附其表面，妨碍牙齿与材料粘结。酸蚀剂能去除表层不洁釉质，暴露下层新鲜的釉质，利于粘结。

③增大釉质表面积，增强粘结剂的湿润效果，便于树脂渗入釉质脱矿孔隙内，这是由于酸蚀剂去除了釉质表层的惰性层，使新鲜暴露的釉质表层羟基和氨基产生定向排列，从而使表面呈现极性，提高表面能。

B. 酸蚀粘结机制

①机械嵌合力：釉质表面经轻度脱矿后，由于釉柱和柱间釉质脱矿程度不同，形成高低不等的蜂窝状结构，粘结剂渗入这些孔隙内，经固化后成为树脂突（tag）与釉质紧密嵌合锁结起到粘结作用。目前认为，这是形成对釉质粘接的主要作用力，是机械投锚式的物理粘结作用。

②物理静电吸附力：除上述机械嵌合力外，有人还认为釉质表面经酸蚀处理后出现极性基团如羟基或氨基，在粘结剂湿润铺展渗入到一定距离后，极性的粘结分子与这些基团产生分子间的静电吸引力，从而形成两者间的物理吸附力，包括氢键和范德华力。

③化学粘结力：一些学者认为，釉质的主要成分是羟磷灰石，如果粘结剂中含有与羟磷灰石反应形成稳定的化学键的基团时，粘结剂与牙面之间就可形成牢固的化学粘合力，这也是一种理想的粘结方式。

C. 酸蚀刻剂的种类：酸蚀刻剂的种类很多，目前临床上最多采用30%～50%磷酸，其剂型以水溶液型和凝胶型为主。水溶液流动性好，易清洗，但不易控制其酸蚀部位，凝胶型常见颜色为蓝色或粉红色，可观察酸蚀范围，因无流动性，可较准确地处理某一需要酸蚀的釉质面。但不易清洗。

此外，还有50%柠檬酸，0.5mol/L的EDTA等。

D. 酸蚀刻的效果

①磷酸效果最好，出现的粗糙面，可湿性和极化性好。

②酸蚀刻的效果与酸的浓度、作用时间、患牙釉质矿化程度关系密切。目前较多的人认为，30%～50%的磷酸处理1分钟效果最佳。酸蚀后的釉质表面为白垩状，毛玻璃状的外观。酸蚀深度约为1/30～1/100釉质厚度，约10～50μm，酸蚀刻后釉质表面积明显增大，约比未酸蚀者增大2000倍，粘结强度比酸蚀前增大9～12倍，但不同学者研究结果还不尽一致。

当用玻璃离子粘固粉作衬洞处理时，酸蚀时间不宜超过30秒，因此，一些学者认为，将恒牙釉质酸蚀时间控制在30秒比较合适。

乳牙和年轻恒牙，其酸蚀时间应适当缩短，而氟斑牙或曾坚持饮水加氟或口腔局部用氟化物的釉质，应延长其酸蚀时间，可长达2～3分钟。

③酸蚀效果还与操作有关。在用酸处理釉质面时，应防止酸累及牙本质。水溶液的酸蚀剂，应用小棉球蘸湿后轻放在牙釉质表面，不能揉擦，也不能用力压，以免损伤酸蚀后薄弱的表浅釉柱结构。并且每隔20秒应更新一次。凝胶型的酸蚀剂可不更新，但应保证凝胶与牙釉质面持续接触。

E. 酸蚀对釉质的影响　釉质经弱酸处理后，发生表浅脱矿，是人为的脱矿过程，不会引起龋病。研究表明，由于脱矿很浅，在48小时后，肉眼已观察不到明显的白垩状外观。脱矿区在30天后可以全部再矿化而恢复平整的牙面。并且日常的刷牙磨擦也可使粗糙的釉质面在1个月内恢复平滑，可见，这种酸蚀对釉质的影响在允许范围内。

F. 酸蚀对牙髓的影响　酸蚀对牙髓的影响与酸蚀的部位有关。酸蚀釉质时一般不会引起临床症状。当牙本质受到酸蚀刻时，可以通过牙本质-牙

髓复合体的传导，出现暂时疼痛，严重时可引起牙髓病变。牙骨质和牙周膜受到酸蚀时，可出现咬合疼、酸疼等。故临床操作时，应严格将酸蚀的部位限制在釉质表面。但无髓牙除外。

关于牙本质的酸蚀，因对粘结无效还可危及牙髓，一般不主张进行。也有一些不同意见。对于牙本质暴露时间比较长的缺损，如牙本质表面距髓腔较远，如楔状缺损，有人主张适当作酸蚀处理以减少牙体组织的磨削。

G. 釉质粘结剂（enamel bonding agent） 是一种不含填料的单一树脂，其组成与复合树脂相似。由于不含无机填料，在釉质酸蚀面涂布时可湿性好，易于渗透入釉质微孔中，经固化后在微孔中能形成树脂突，粘结剂又能与复合树脂发生聚合反应，从而使复合树脂牢固地粘结于釉质面上。粘结剂不仅增强复合树脂对釉质的粘结强度，同时大大减少了复合树脂与牙面之间的界面微隙，从而减少了复合树脂修复体的边缘微漏。最常见的单一树脂粘结剂如 Bis-GMA 及其改性产品。粘结时与釉质缺乏化学粘结，对牙本质粘结效果不佳。

2）牙本质粘结：

A. 牙本质粘结的难点

①牙本质矿化程度远低于牙釉质，牙本质的无机质含量约为48%（容积比）或70%（重量比），而釉质的无机质含量高达91%（容积比）或95%（重量比）。因此，其粘结的方式必须考虑到牙本质中的有机质成分，只像釉质那样利用酸蚀以获得粗糙面来增大机械固位面积是很困难的。利用牙本质的基质蛋白如胶原蛋白、磷蛋白等进行粘结，则显得非常重要。

②牙本质羟磷灰石晶体较小，排列不规则，难于形成良好的机械嵌合面位。

③牙本质牙髓复合体对粘结的影响很大，在牙本质小管内充盈着牙本质小管液，并有牙髓细胞突起，因此，牙本质的粘结可能在潮湿状态下进行，这是牙本质粘结的最大难点之一。

④洞形制备时，在牙本质壁上不可避免地形成牙本质玷污层（dentine smear layer），并可能因为器械操作时加压或产生高热等而阻塞牙本质小管。玷污层的组成、厚度、形态因人而异，其基本组成为牙质碎屑、细菌、唾液成分、血液和牙本质粉末等组成，进人牙本质小管而形成管塞。牙本质粘结时，如何处理玷污层是十分重要的环节，而至今对此观点尚不统一。

⑤酸蚀刻剂对釉质具有突出的粘结效果，但对牙本质却几乎无效。首先是牙本质经酸蚀刻后，管周牙本质溶解，牙本质小管扩张，小管液溢出到牙面而妨碍粘结，其次，树脂渗入到扩大的牙本质小管内、形成的树脂突不能与牙本质紧密嵌合，受力后易被拉出，其粘结强度与未酸蚀相比差别不明显。最后，酸蚀刻剂可通过牙本质的小管刺激牙髓组织，因此，酸蚀刻对牙本质粘结既无效，还有危害。因此，多不主张通过蚀刻法进行牙本质粘结。

B. 牙本质表面处理 从上面可知，牙本质的粘结主要依赖于化学粘结。目前多数人认为，要进行牙本质粘结，首先要对牙本质壁表面的玷污层进行处理，其原则是只去除表面的玷污层，不扩大牙本质小管，也不去除管塞（tubular plug）。因此，其表面处理有别于釉质酸蚀刻剂，而将这些表面处理剂称为牙本质清洁剂（cleaner）以示区别。这些清洁剂酸性很弱，有些甚至是中性的。另外，这些清洁剂原则上都不损伤可能暴露的牙本质基质蛋白成分如胶原等。牙本质清洁剂目前有以下三种：

①0.5mol/L EDTA，pH 7.4。是一种螯合剂，能与牙本质表面的 Ca^{2+} 形成溶于水的螯合物，从而起到清洁、轻度脱矿而暴露新鲜牙本质的作用。由于接近中性，故对牙髓无害，并且不会造成像酸蚀那样引起的蛋白变性或破坏，尤其适用于与胶原发生作用的粘结剂如 gluma，GM 或 GP 粘结剂。使用时将其涂布于牙本质面 1～2 分钟，或处理 1 分钟后再用氨基酸溶液处理。

②氨基酸溶液：最常用的是1%甘氨酸水溶液（pH 8.9）或10% N-苯基甘氨酸（NPG）。一般与 EDTA 处理剂配合使用，可以提高粘结剂与牙本质之间的粘结强度，其主要作用机制是在牙本质表面引人了有机反应基团如亚氨基，能增加牙本质的表面活性。

③柠檬酸-三氯化铁溶液（10-3 溶液），即用10%柠檬酸和3%三氯化铁制成混合溶液。研究表明，10%柠檬酸虽是弱酸，但经其单独处理牙本质后，会使暴露的胶原蛋白变性，甚至被破坏而不利于粘结。加入三氯化铁后，可保护暴露的胶原，用适当耦联剂可获得较好的粘结力。使用时，用此液处理牙本质表面约 30 秒为佳。

牙本质清洁剂种类很多，目前仍处于进一步完

善和改进之中，一般与复合树脂、耦联剂等配套使用，以获最佳粘结效果。

C. 牙本质粘结剂 牙本质粘结剂的种类非常多，是具有双功能基团的化合物。其作用主要为两方面功能，一方面通过其一端与牙本质表面的钙，有机基团发生化学结合，另一方面，通过其另一端与复合树脂发生聚合反应，从而起到耦联作用，将复合树脂以化学结合的方式粘结在牙本质上。故又将其称为耦联剂。其分子结构可用 M-R-X 表示，M 代表甲基丙烯酸脂，R 代表中间基团，X 代表与牙本质反应的功能基团。

60 年代中期，Bowen 研制出第一代牙本质粘结剂 NPG-GMA，但其临床失败率较高。第二代牙本质粘结剂于 80 年代初研制成功，这些制剂（如 Dual-Cure Scotchbond，Prisma universal Bond）大多数是将磷酸脂单体如 Bia-GMA 或 HEMA 等溶于有机溶剂中。这些耦联剂涂布于牙本质面后，有机溶剂挥发，磷酸化树脂则通过与牙面的钙离子螯合作用而粘附于牙面。这类粘结剂与釉质粘结力强，但对牙本质粘结力较弱，由于聚合收缩，在牙本质或牙骨质易出现边缘裂隙和微漏。

第三代牙本质粘结剂的研制始于 80 年代中期。比较突出的产品有 Gluma，Tenure，Scotchbond 2，XR Bonding System 及 Prisma Universal Bond 3。

第三代粘结剂的组成可有如下 4 个组分：

①磷酸，釉质酸蚀剂凝胶，即指该产品可同时用于釉质粘结。

②牙本质处理剂（dentin conditioner），如 EDTA溶液。

③底衬剂（Primer），多为亲水性的树脂单体如 HEMA，可以起到湿润牙面，并渗入到微孔内形成机械和（或）化学固位。

④粘结树脂或粘结剂：为无填料树脂，可将复合树脂与底衬剂联结在一起。有些粘结剂还具有促进化学粘结的作用。

这四种组分不一定出现在每一个粘结体系中，如 Scotchprep 就既是底衬剂又具有处理剂的作用。使用时应注意产品使用说明。

D. 牙本质粘结再认识 相比起釉质粘结来说，牙本质粘结涉及的问题很多，特别是牙本质玷污层的处理，已成为临床及产品开发时关注的焦点。尽管目前多数学者认为，牙本质粘结主要通过化学粘结才能实现，而机械固位能力较差，不适于临床开展，因而多不主张作牙本质酸蚀。但是，随着牙本质粘结剂和表面处理技术的发展，一些学者认为，牙本质的粘接可以利用机械嵌合固位的方式来实现，其主要观点是：

①树脂对牙本质的粘结，可以利用牙本质的通透性来获得机械固位力。正常情况下，牙本质的可渗透性（permeability）表现为 2 种，其一是牙本质小管管内可渗透性（intratubular dentine permeability），另一种是管间可渗透性（intertubulular permeability）。粘结树脂进入牙本质管内，可以形成树脂突，产生机械固位作用，同时，树脂突可以封闭牙本质小管，防止微渗漏，隔绝外界对牙髓的不良刺激。管间牙本质的通透性主要通过牙本质表面处理后，产生更多的微小孔隙，树脂渗入这些微小孔隙可以与牙本质胶原形成交联层（hybrid layer）而起固位作用（图 19-8-14）。

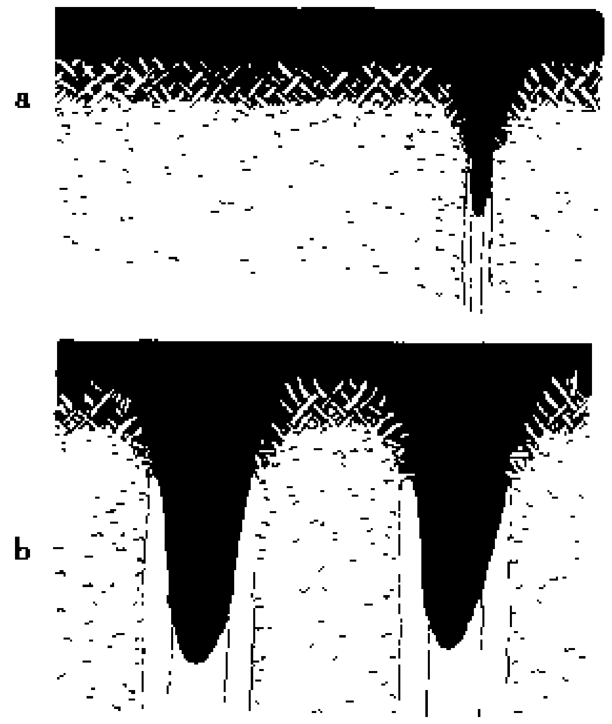


图 19-8-14 牙本质通透性与树脂粘结
a. 管间树脂渗透形成表浅牙本质交联层
b. 管内树脂渗透形成树脂突

②只要玷污层覆盖牙本质表面，形成管塞，即使洞的深度增加，也不会增加牙本质表面的湿度，但也不能获得足够的固位力。仅靠将树脂覆盖于玷污层的表面，即使形成化学粘结，强度也低，这种粘结力与玷污层本身的机械强度有关，实验表明，玷污层本身的机械强度一般不超过 5MPa，不能满足修复固位的要求。由于玷污层厚度不均，临床不太可能仅去除管塞以外的玷污层，因此，通过牙本质表面处理以去除玷污层及管塞，才可能获得树脂突的机械固位（图 19-8-15）。

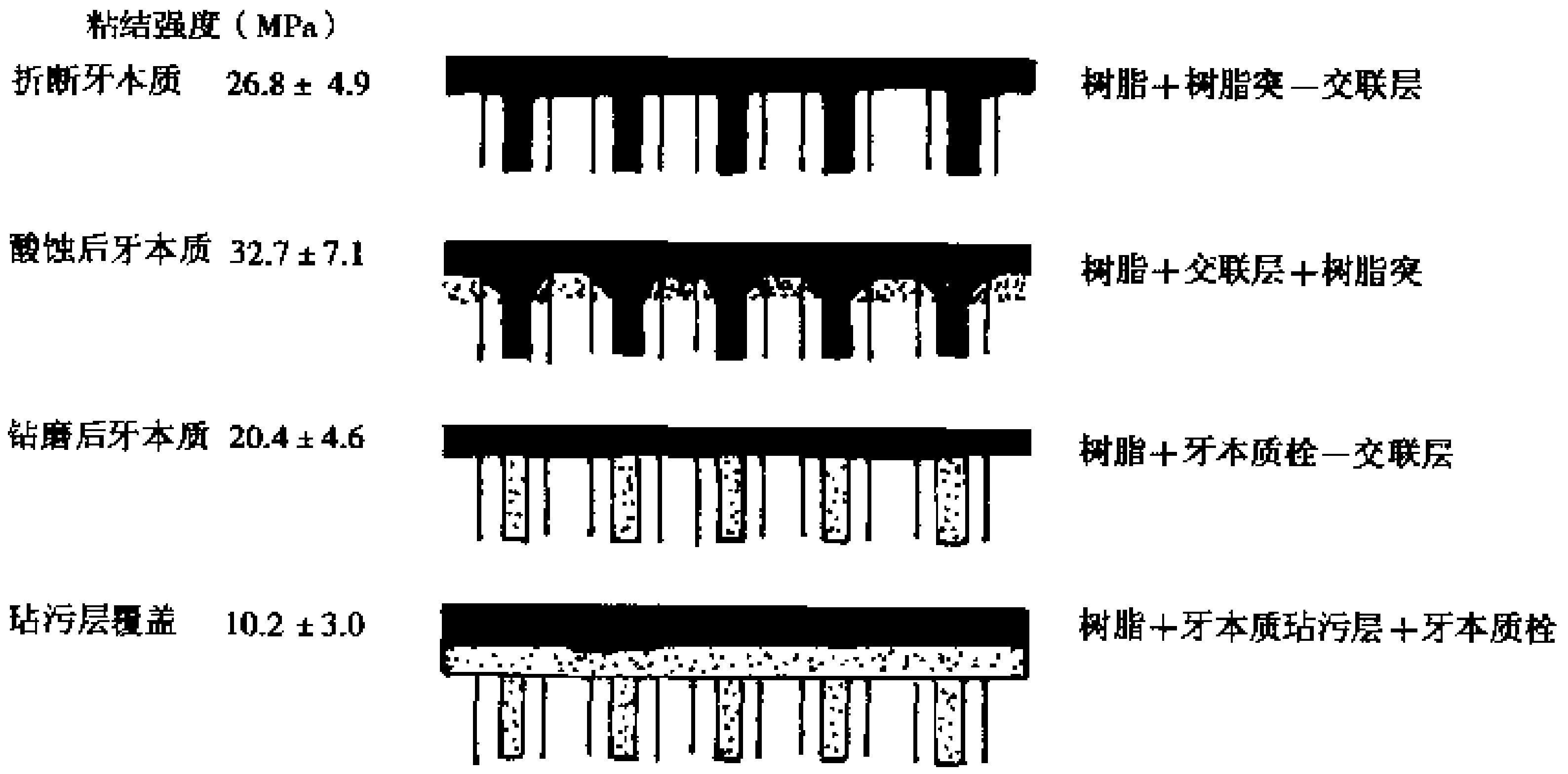


图 19-8-15 不同粘结模式下的粘结强度比较
（摘自 Gwinnett 等）

③牙本质表面经弱酸处理后（或清洁剂），可能出现如下变化：牙本质小管开放，部分管径扩大，小管液外流，牙本质表面湿度随洞深增加而增加，小管之间微隙增多，牙本质基质蛋白暴露。因此，要获得良好的固位力，则粘结必须克服小管液的影响，并充分利用胶原粘结。这样，粘结剂应提高亲水性。实验表明，在适当酸蚀处理后，粘结剂可以进入牙本质小管形成树脂突，并在小管之间与牙本质胶原形成交联树脂层，其粘结力可达30MPa以上。牙本质小管排列方向的改变，增加了树脂突的固位力，因此，粘结强度取决于树脂本身的强度。粘结物折断时，一般发生于小管上方，树脂突的保留在小管内面起管塞作用。

④酸蚀处理后，使用压缩空气吹干牙本质而时，暴露的胶原经脱水后发生收缩变形，将阻止树脂向牙本质层的渗透，防止树脂突特别是交联层的形成（图 19-8-16）。

⑤水与牙本质粘结：传统的观点认为，水的存在，将严重影响材料的粘结。因此，临床操作要求严格干燥牙面，所用粘结材料由于是疏水性的，因此，在潮湿状态下无法粘结。形成的粘结层因为太薄，常常因为氧的干扰而无法聚合。但实际上，临床上无法获得绝对干燥的粘结环境（如口腔本身的湿度），因此，近年来研制出了一系列亲水性的粘结剂，这种粘结剂有些可以允许牙本质而有少量水分，这些水分的存在可以防止胶原收缩变形，利于树脂向牙本质深层渗透形成树脂突和交联层，从而大大提高了粘结强度。目前这类粘结剂本身含有少量水分，而在粘结时尽量干燥牙本质面，粘结剂涂布后，暴露的胶原就像海绵一样吸收粘结剂中的水分而溶胀，通透性增加，而树脂也同时被吸收，固化后便形成了交联层而起固位作用。但其关键问题是水分多少的精确控制。HEMA 是这类粘结剂的代表。另外，有些粘结剂带有自我酸蚀的底衬剂（self-etching primer），在玷污层的存在下，用这种底衬剂处理后，由于含有少量的马来酸（maleic acid），可以透过玷污层而向牙本质深层渗透。为对抗玷污层对底衬剂的中和作用，粘结剂中含有适量水分，使底衬剂的酸出现离子化，从而使玷污层及牙本质层适当脱矿，树脂单体随脱矿而不断渗入牙本质深层和胶原层，固化后产生强的固位作用。

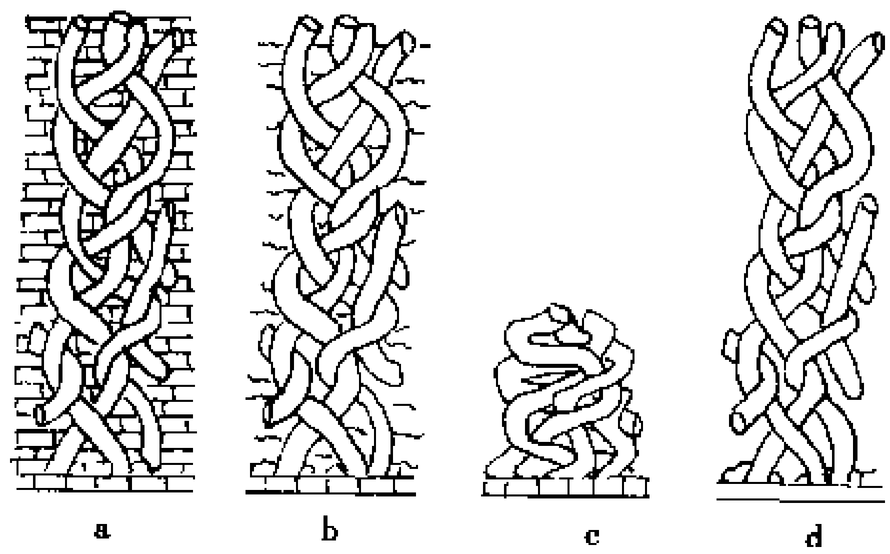


图 19-8-16 牙本质基质在脱矿前后的形态变化示意图
a. 矿化的牙本质基质蛋白 b. 充盈着水分的脱矿牙本质基质蛋白 c. 干燥后的脱矿牙本质基质蛋白 d. 脱矿牙本质基质蛋白经有机溶剂处理后呈强直状，溶剂挥发后，留出供单体渗透的孔隙

同样，水的量非常重要。这类粘结剂如 All Bond 2 System，Prisma Universal Bond 2 等。近年来，一些含树脂的复合玻璃离子粘固粉，在粘结时要求牙本质面不能干燥而应有一定湿润度，其原理就是其粘结剂为亲水性，能耐湿粘结，这类产品如 Dyract，Syntac Compoglass 等。

3）复合树脂粘结修复洞形制备特点：尽管目前树脂粘结研制了许多种类不同的粘结剂，但仍以釉质粘结强度最高，效果最肯定。因此，在制备洞形时，应充分利用这一点，应考虑釉质和牙本质两方面的因素以获得优良的修复效果。粘结修复时，洞形的制备可参考树脂充填洞形，此外，还应注意以下几点：

①除承受𬌗力的部位外，一般可不制备标准的盒状洞形，仅去除龋坏组织即可，V 类洞形釉质粘结面积较大时，可以不制备洞形。

②前牙切角缺损，牙体严重缺损时，应将牙体缺损区边缘外 3～5mm 正常釉质磨除表层 0.5mm 厚度，以扩大酸蚀粘结面积，增加修复体的固位力，但切忌将釉质层全部磨除而暴露牙本质。同时不可损及邻面接触点。此外，还应选择适当的钉固位（详见附加钉固位修复）。这类缺损的修复也即是Ⅳ类洞形的修复治疗（图 19-8-17）。

③洞形需衬底，应衬垫必须保护的部分，不应过多覆盖牙本质，绝对不得覆盖釉质。

4）粘结修复的操作步骤：

①洞形制备、具体方法见前。

②清洞：洞形制备完成后，按常规方法清洗洞形，隔湿、干燥。可用 75%酒精消毒洞形，酒精还具有清洗洞形，利于脱水干燥。

③色泽选择：根据邻牙颜色和患者的肤色，选用适当颜色的复合树脂，比色时应在自然光线下进行。

④衬洞：同氢氧化钙粘固粉（多用化学固化型）。衬垫于轴壁和髓壁上，以保护牙髓。

⑤牙面处理：

釉质面：用小棉球取 30%～50%磷酸涂布于洞形的釉质壁及洞缘外磨除的釉质粘结区，酸蚀 30～60 秒，注意酸量不宜多，酸蚀的部位要准确，不能涂布于牙本质或牙龈等部位。然后用清水冲洗酸蚀区。如用凝胶蚀刻剂，则冲洗时间应适当延长。充分洗去酸液和酸蚀产物。应及时吸出清洗液，可用吸唾器或棉卷等。严防酸蚀面再与唾液接触。如不慎造成酸蚀区被唾液污染，应重新酸蚀，蚀刻时间可减短。

牙本质面：牙本质面酸处理与相应的粘结体系有关，不同的粘结材料，特别是其粘结剂，底衬剂的不同，牙本质面处理的方法也不同，使用时应遵照产品说明书进行。目前临床采用的粘结剂中，多数都涉及玷污层清洁或酸蚀处理，使用时应严格控制处理的方法，特别是时间。

⑥牙面干燥：通常采用压缩空气吹干牙面。酸蚀后的牙面经干燥后应呈白垩色，否则，应重新再作一次。

牙面清洗和干燥时，临床上多同时用压缩空气以提高工作效率，但应注意，如颈部牙龈有水肿，应避免用高强度的压缩空气，否则会致牙龈损伤出血，而妨碍粘结，导致粘结修复失败。

⑦涂布粘结剂：用小棉球或小刷子蘸粘结剂后轻柔、均匀地涂布于整个粘结面。化学固化的双组分底衬剂，临用时各 1 滴充分混合后，涂布于粘结面上（包括垫底材料：牙本质面，釉质酸蚀区等）。光敏固化剂为单组分底衬树脂，取适当粘结剂均匀涂布于粘结面上，用光固化 10～15 秒。

注意，涂布粘结剂时不能用力压，动作应轻柔，以免破坏酸蚀后的薄弱的釉柱结构。粘结剂不能过多，应均匀，厚度以不超过 0.2mm 为宜。注意要涂布整个粘结面。也有人认为，单一树脂粘结剂应在其未固化时即充填复合树脂，增强粘结剂与复合树脂之间的机械强度。

⑧复合树脂充填、调𬌗、打磨、抛光见复合树脂的洞形充填。

5）复合树脂粘结修复体脱落原因分析：

①牙面未得到彻底清洁，如有软垢、菌斑、色素等或遗留龋坏组织，妨碍了酸蚀液和粘结剂与健康牙体组织的作用。

②酸蚀剂未达到要求：酸蚀前未隔湿，牙面未干燥，使酸蚀液被稀释，或酸蚀时间不够，导致酸蚀区干燥后无白垩色改变，严重影响树脂与牙面的嵌合固位。在处理牙本质面时，未使用配套的处理液，也会影响底衬剂与牙本质面之间的粘结。

③酸蚀面接触了唾液（如让患者吐唾液或漱口）则唾液中的许多成分迅速封闭酸蚀暴露的微孔，妨碍树脂突的形成。

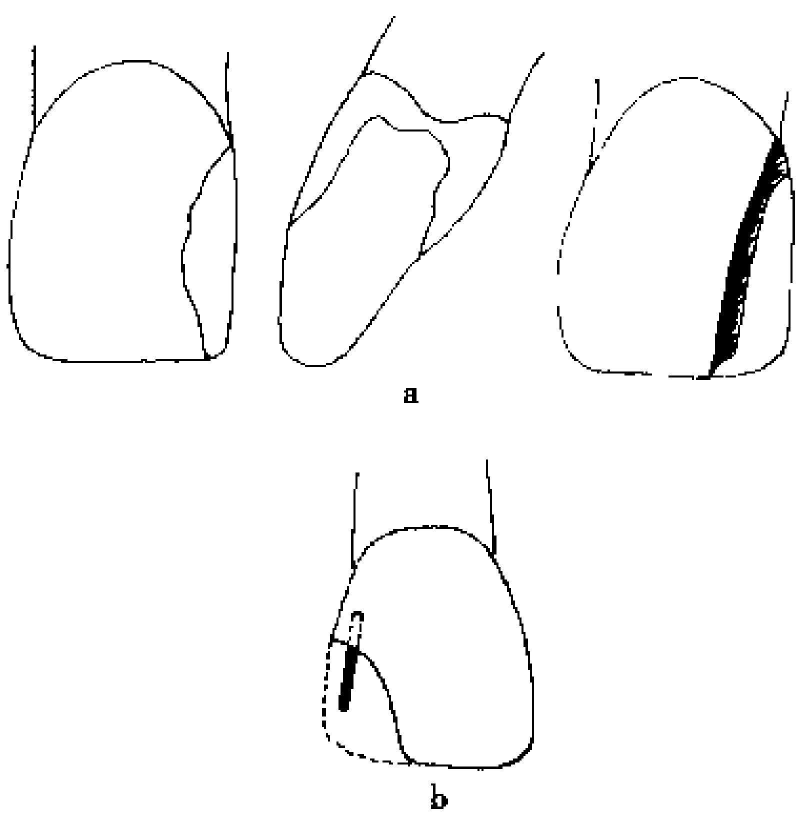


图 19-8-17 前牙切角缺损修复及其钉固位的运用

④酸蚀后清洗不充分，遗留有酸蚀液，特别是凝胶蚀刻剂不易洗掉，将干扰粘结剂与牙面的密合。

⑤空气吹干时，压缩空气含油类物质，污染了蚀刻区。

⑥空气吹干时，压缩空气力太大，损伤牙龈，至出血，血液污染酸蚀面，且不能彻底隔湿。

⑦洞形衬底时，采用含油脂的底衬剂如氧化锌丁香油水门汀，将影响粘结，或衬洞时材料覆盖洞侧壁特别是釉质粘结区。

⑧粘结剂涂布的量过多，将影响粘结剂与复合树脂之间的机械强度，同时过多的粘结剂，聚合收缩时易出现缝隙而导致失败。

⑨化学固化型的粘结剂，在已开始硬固时才涂布洞壁，粘结剂不能充分渗透。或在化学固化型树脂充填后，在未完全固化前被移动，则不能与牙面形成良好的粘结。

⑩树脂固化不全，严重影响修复体的机械强度。充填时未采用厌氧固化措施，使充填体边缘及表层固化不全。光敏固化时照射时间不够，或一次固化树脂太厚，光不能全部照透而不能完全固化，或隔湿不严，固化前即混有水分、唾液等。

⑪充填物过高致咬合力集中，粘结体承力过大，或咬硬物，过大咬力而致修复体折断、脱落。

五、玻璃离子水门汀及其复合体的修复术

玻璃离子水门汀（glass ionomer cement）是70年代中期在硅酸盐水门汀复合树脂及聚羧酸锌水门汀的基础上研制的一种新型牙科水门汀。它是由玻璃粉与聚丙烯酸反应生成的聚合体，故称为玻璃离子水门汀。该材料保留了聚羧酸锌对牙齿粘结性好和牙髓刺激性小的特点，同时在一定程度上改进了其机械强度、色泽和美观效果等。随着材料学的不断发展，玻璃离子水门汀已有很大的改进。其良好的生物相容性，优越的牙体粘结性能，特别是长时持久的氟释放能力，成为目前牙体修复时倍受青睐的牙科水门汀。近年来，又出现了许多新的玻璃离子水门汀系列产品，除保持其上述特征外，还显著地提高了水门汀的机械强度，大大拓宽了该材料的临床应用范围，正成为牙体修复治疗中广泛采用的修复材料。

（一）玻璃离子水门汀的主要性质

要正确使用玻璃离子水门汀，必须首先了解该系列材料的主要特性。特别是不同类型、品种的玻璃离子水门汀，其临床使用、适应证及操作方法也不尽相同，在正式选用时，一定注意材料的使用说明。各开发商生产的产品组成和性能的差异，使得目前临床上操作时，只能按其产品说明来进行，而无完全相同的操作方法。但这些种类不同的玻璃离子水门汀，仍都应具备如下主要特征：

1. 氟释放（fluoride release） 几乎所有的玻璃离子水门汀都具有缓慢释放氟离子的特性。氟离子的释放的前提条件是玻璃离子水门汀接触适当的水分。如唾液，牙本质小管液或由微间隙进入的唾液。释放的氟离子可沉积于釉质，牙本质和牙骨质中，也可被唾液或牙面菌斑所吸收，具有抑菌和防龋的作用。氟离子一般以钠盐的形式（即氟化钠）释放出来。由于玻璃离子水门汀本身不含有氟的钠盐，故氟的释放并不是水门汀本身被降解。氟的释放可以维持至少3年之久。

2. 粘结性（adhesion） 玻璃离子水门汀可与釉质、牙本质及某些金属形成化学分子粘结，其粘结机制比较复杂，且与水门汀的固化反应关系密切。水门汀与牙面的粘结的形成最初是通过湿润牙面并形成氢键联结，随着固化反应的进行，氢键逐渐被钙离子联结替换，但钙离子具有一定溶解性，其联结最后被更难溶解的铝离子取代。因此，水门汀的初期粘结力很弱，极易因牙面过度湿润、过度干燥以及固化时人为移动水门汀而致粘结失败。如

果牙面进行适当处理，并在固化反应早期控制好湿润度，则可获得材料本身允许的最大粘结力。

目前，许多玻璃离子水门汀产品配套出售相应的牙本质处理剂，以去除牙本质面的玷污层。这些处理剂如聚丙烯酸处理剂，35%～40%的聚丙烯酸处理牙本质面5秒钟，即可有效地去除玷污层而不致扩大牙本质小管。

3. 与复合树脂形成微机械固位（micromechanical bond to composite resin） 玻璃离子水门汀可与复合树脂形成微机械嵌合固位力。这主要是在用玻璃离子作为复合树脂修复的衬垫材料或被称为"三明治充填"（sandwich technique）时被广泛利用。许多研究表明，目前的酸蚀刻方法并不增加两者之间的粘结力，但一般也不减弱其粘结力。因此，用玻璃离子衬洞处理后进行酸蚀粘结时，不必担心酸蚀剂接触了玻璃离子而影响粘结力。

4. 生物相容性（biocompatibility） 玻璃离子水门汀的生物相容性很受人们关注，大量的研究表明，固化的玻璃离子水门汀安全无毒。对牙髓组织有轻微刺激作用，当牙本质壁的厚度薄于1mm时需用氢氧化钙作衬洞处理。未固化的玻璃离子的细胞毒性尚不肯定，但其处理液及粘结剂可能会引起轻度的过敏反应，可造成牙龈粘膜短时发白等。

5. 隔热性（thermal insulation） 玻璃离子水门汀的导热性多数与牙本质相似。因此，可视作"天然"隔热材料，可替代相同厚度的牙本质层的隔热作用。

6. 热膨胀（thermal expansion） 玻璃离子水门汀的热膨胀系数与牙齿硬组织非常相近。故其边缘密合性好。与其他充填材料配合使用，可减少修复体的微渗漏。

7. 溶解性（solubility） 玻璃离子水门汀在刚调拌后或处于可塑期时其溶解性很高，过度潮湿的牙面不仅影响其固化反应，还会严重影响其物理机械性能。随着固化反应的进行，其溶解性降低，固化过程中应严防水分污染。化学面化型的玻璃离子固化速度较慢，常需在其表而用无填料树脂或粘结剂以保护。

完全固化后的玻璃离子水门汀溶解性极小。这一特性使其可作为理想的衬洞材料用于非粘结修复如银汞合金充填。

8. 抛光和色泽 在玻璃离子粉剂中加入颜料，可丰富其色泽的种类。但玻璃离子水门汀的抛光性和耐磨性不及复合树脂，从而限制了它作为牙色材料的临床应用。

9. 亲水性（hydrophilic） 某些玻璃离子产品在其固化过程中具有很强的亲水性，其固化反应所需水分一般包括在其粘结剂的液剂中。但在固化时，水分常因蒸发而迅速丢失，为获得强的粘结力，并使其固化完全，常需将待粘结的牙面保护适当的湿润度，而不能用压缩空气过度干燥。

但如粘结材料具有疏水性，则牙面必须尽量干燥。

（二）玻璃离子的种类

玻璃离子水门汀可按其化学组成和临床用途的不同进行分类，概括起来，目前临床上使用的玻璃离子水门汀系列材料，大致有如下几种类型（表19-8-1）。

表19-8-1 常见玻璃离子水门汀一览表

粉	液	代表产品
普通型：		
氟铝硅酸玻璃 （fluoroaliuminosilicate glass）	聚丙烯酸/聚马来酸 衣康酸，酒石酸 水	lining cement chelon-silver core-shape
水固化型：		
氟铝硅酸玻璃 冻干或真空干燥的聚丙烯酸和（或）聚马来酸和衣康酸	水 酒石酸（部分产品）	ketac-cem chemfil Ⅱ
混合型：		
氟铝硅酸玻璃 冻干或真空干燥的聚丙烯酸和（或）聚马来酸及衣康酸	聚丙烯酸 酒石酸 水	Fuji Ⅱ Dentin cement，Fuji Ⅰ
光敏固化型：		
氟铝硅酸玻璃 光敏树脂促进剂	聚丙烯酸 HEMA 光敏促进剂 水	Vibrabond， X R Ionomer， Vitremer

1. 普通型 为化学固化型水门汀。为第一代产品，由粉液剂组成。由于液剂粘稠度较大，不易控制准确的粉液调拌比例，其耐磨性较差，强度低、易脆、折裂等。

2. 水固化型 也是化学固化。其液剂可是普通的无菌去离子水，面将聚丙烯酸，聚马来酸和酒石酸经冻干或真空干燥后与粉剂结合，这样，可以准确控制其粉液比，操作性好。其主要性能与普通型相似。

3. 混合型 即将水固化型中冻干或真空干燥的聚丙烯酸等（普通型的液剂成分）部分加入普通型的粉剂中，而将液剂中含聚丙烯酸的浓度大大降

低，从而提高其可操作性能。其固化也是化学固化。

其代表配方如下：

粉：

29.0%　SiO_2

16.6%　Al_2O_3

34.3%　CaF_2

5.0%　Na_3AlF_6

9.9%　$AlPO_4$（重量比）

液：

47.5% 2:1　聚丙烯酸/衣康酸共聚物

5.0%　酒石酸

（水溶液）

4. 光固化型（light-cured form of glass ionomer）　在材料的粉剂、液剂或粉液剂中都加入光敏剂。也有单组分剂型。有些材料具有光敏固化和化学固化两种固化机制，两者互不影响。这类材料操作时间较长，固化迅速。只要操作适当，一般不会出现固化不全。深的洞形须作衬洞。

5. 金属加强型玻璃离子充填体（metal-reinforced glass ionomer restoraties）　由于玻璃离子水门汀的物理性能（抗压、抗张强度、硬度和耐折性）明显逊于复合树脂和金属修复材料，在不需要美观的情况下，有人以金属粉末来增强其性能，其临床应用受到限制。目前已从如下两个方面进行了改进：

（1）在玻璃离子粉中加入40%（重量比）的烧结银粉，这种水门汀又称为"银水门汀"。其耐磨性几乎与银汞合金相似，尽管其抗压性和耐折力得到提高，但当其充填体较大时，在承受咬合力时仍易折断。

（2）在玻璃粉中加入微球银合金粉，加入比例为1:7，该材料耐磨性，抗张强度、抗剪切强度都得到明显提高。

加入金属成分后，水门汀的粘结性轻微降低，其氟释放能力也有所下降，并且颜色变黑，后来又在粉剂中加入白色颜料以改进其色泽。这类材料主要适合于冠核修复。

6. 复合玻璃离子水门汀　常为单组分剂型，光敏固化。含有复合树脂的单体如HEMA，改性的聚丙烯酸、马来酸，如Syntac Single-Component，或加有TCB树脂、氟化锶、锶-氟-硅酸玻璃及其他可聚合的树脂，这类产品如Dyract AP，其配套的粘结剂为Prime & Bond 2.1，目前发展很快。

这类材料的物理机械性能明显得到改善，由于是光敏固化，其操作更方便。使用时有的型号要求用36%的磷酸处理釉质、牙本质15秒钟，牙本质而不宜用压缩空气吹干，而是用于棉球吸干即可。牙面处理后，涂布配套的衬洞剂和粘结剂，待其挥发30秒后，光照射固化10秒钟，再涂一层粘结剂，可用空气轻轻吹干，再光敏固化10秒钟后，充填材料。充填时，应像复合树脂一样、分层固化，每层光照射不短于40秒。这类材料在酸蚀处理前应用固化型氢氧化钙衬洞以保护牙髓组织，洞形过度干燥将影响其固化，妨碍粘结。新开发的复合体只用配套的Prime & Bond衬洞剂即可有一定的粘结强度，不必用磷酸蚀刻，使操作更加简便。

（三）临床应用

1. 适应证

1）Ⅲ、Ⅴ类洞形及Ⅱ类洞邻面单面洞的充填

2）乳牙洞形充填

3）根面龋修复

4）衬洞及垫底（与复合树脂配合作夹心充填）

5）粘固冠、桥

6）窝沟封闭

7）冠核修复体（金属加强型，牙冠剩余牙体组织占全冠50%以上）

8）牙折及修复体折断时应急修复治疗（金属加强型）

9）树脂加强型如Syntac Single-Component还可用于银汞合金，复合树脂及复合玻璃离子修复体本身的修补。

2. 衬洞及垫底　玻璃离子水门汀可作为金属、树脂及烤瓷类修复体的底衬材料。其抗压强度好，与牙体组织能发生化学粘结，隔热性好，固化后溶解性低，能缓慢释放氟以及对牙髓的刺激作用很小，使其成为一种非常理想的底衬材料。衬洞要求材料粘度低，粘结性强，流动性好，衬洞后其厚度不超过0.5mm。相对而言，材料的机械性能弱一些。而垫底时其厚度较厚，一般都厚于0.5mm，并且垫底层作为牙体组织的修复结构将承担相应的功能，因此，要求垫底的玻璃离子粘度高，强度好，但粘结力可能不如衬洞者。两种情况都要求其

溶解性低。

银汞合金充填时垫底或衬洞：

制备银汞合金充填洞形时，要求线角圆钝。如洞底牙本质壁厚度小于1mm时，应用固化型氢氧化钙衬洞。但氢氧化钙只能覆盖必须衬垫的部位，如果覆盖过宽，将因为氢氧化钙与牙体组织无粘结性而影响玻璃离子的粘结力。不必去除玷污层，注意有些玻璃离子粘固剂要求牙本质面湿润，此时在干燥洞形时，用棉球吸去可见的水分即可。如是衬洞应将调制好后完全薄薄地覆盖整个洞底，特别要注意完全覆盖氢氧化钙垫底层，因为氢氧化钙能溶于唾液中。衬洞时，材料粘度低，流动性好，易操作，但其固化也较快。垫底时，其粘度较大，可用蘸有液剂的小棉球轻轻压入。厚度以不超过1mm为宜。如用光敏固化型进行垫底，将更好操作。衬垫完成后，可作适当修整，再进行汞合金充填（图19-8-18）。

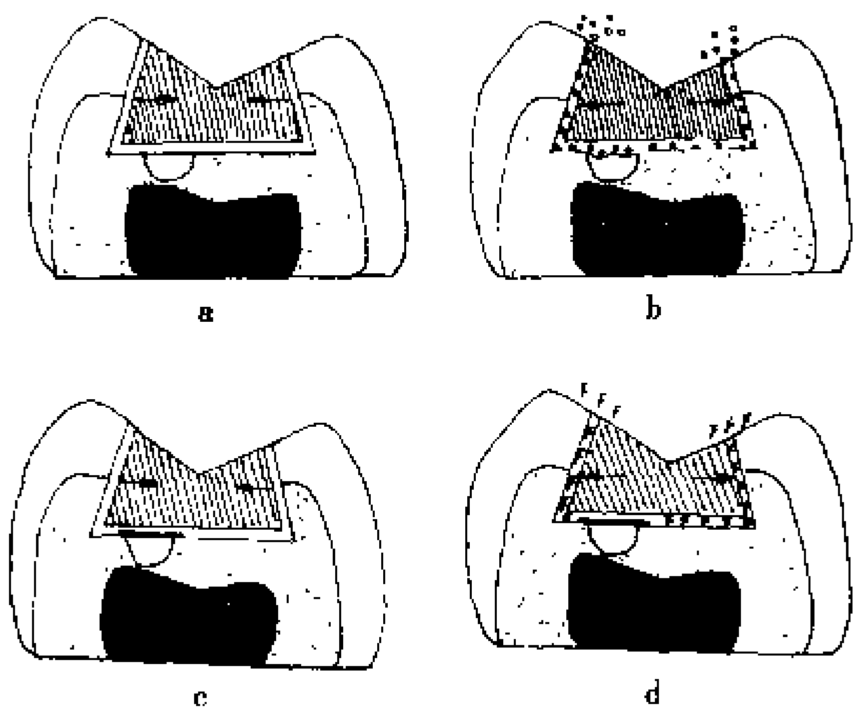


图 19-8-18 玻璃离子粘固剂与氢氧化钙粘固剂垫底后的效果比较

a. 合金冷却收缩，唾液渗入金属与牙体间的缝隙并与氢氧化钙接触 b. 氢氧化钙被溶解，当合金遇热膨胀时，则将其挤出窝洞外 c. 合金冷却收缩，唾液渗入金属与牙体间的缝隙，并与玻璃离子层接触 d. 玻璃离子层释放氟离子，当合金遇热膨胀时，则将其释放至窝洞外

3. 洞形充填 玻璃离子水门汀经改进后，其色泽和抛光性都得到明显改善，可根据患牙的色泽选择相应的材料进行洞形充填。

1）洞形预备特点：

①洞形点线角圆钝，以利材料填入。

②洞深不宜浅于1mm。

③洞缘釉质壁可保留部分无基釉。

④洞缘角应为直角，而不应制作短斜面。

⑤如为非龋性牙体硬组织病如颈部楔形缺损，在有足够洞深的前提下，可不备洞，用不含油及氟化物的牙体磨料如浮石粉打磨以清洁牙面。如为龋坏所致牙颈部缺损，应去尽龋坏，常规制备固位形，并用氢氧化钙衬洞。

⑥如作冠核修复，应保证有一半以上健康牙冠存在，并制作适当的钉固位。

2）调制方法：单组分光敏固化者勿需调制，直接像单组分的复合树脂一样取用。粉液双组分的玻璃离子水门汀，需用清洁的塑料调拌刀和涂塑调拌纸进行调制，具体方法与复合树脂相似。应严格遵照产品说明和具体用途，取适量的粉液比调制。粉液比例将影响水门汀的性能，应严格掌握。

3）充填方法：

①充填之前，应视情况决定是否用氢氧化钙作衬洞处理。

②牙面处理：玻璃离子水门汀与牙面可形成化学粘结，虽对洞形的制备要求不严，但为获得较好的固位力，应使洞壁为新鲜清洁的牙体硬组织壁，为此应对洞形作适当的打磨，清洁、酒精脱脂处理。经改进后的玻璃离子具有一定的亲水性，要求牙本质壁具一定的湿润度，而不宜过度干燥，用棉球吸干可见的水分即可。一些材料因配有特殊的粘结材料，往往要求对洞壁包括牙本质壁作酸蚀处理。因此，在进行牙面处理时，应注意产品的说明。

③填充材料：与复合树脂的填充方法基本相同。如材料配有粘结剂（如dyract AP等），应按说明先涂布粘结剂，固化后再填充。填充时注意避免形成气泡，务使材料充填整个洞形，必要时可用探针尖端接触洞底后作上下和前后震动，使材料充分填入洞形，或用浸润了相应液剂的棉球加压。填充就位后，可用探针去除多余材料，待固化。在固化过程中要严防唾液污染，一旦开始固化，则禁止再移动充填体。

光敏固化型玻璃离子水门汀的操作基本同复合树脂。

④修形打磨：光敏固化型玻璃离子一般固化迅速、完全，固化后可立即打磨塑形。

普通的玻璃离子水门汀固化缓慢，其完全固化时间长达24小时。临床上常常在其初始固化后，

打磨成形，再涂隔水保护膜，如医用白凡士林，可可脂或粘结剂等，以利其进一步固化完成。

在承受咬合力的部位如乳牙Ⅰ类和Ⅱ类充填时应调𬌗。

4. 玻璃离子——复合树脂联合修复技术 酸蚀技术使复合树脂粘结修复得以广泛地运用于临床，开创了牙体修复治疗的新局面。复合树脂优良的色泽、耐磨性能和抗折性能，尤其进一步研制的氟释放型复合树脂，使其逐步具备了替代原来色泽不佳的修复材料如银汞合金等的能力。但是，复合树脂也存在一些缺点，如聚合收缩可产生微渗透以及对牙本质粘结效果不佳等，使其临床应用时有所限制。玻璃离子正好可以弥补复合树脂之不足，如表19-8-2，将两者联合使用，可起到相互补偿的作用，故有人将之称为完美结合（"perfect marriage"）。

表 19-8-2 玻璃离子水门汀与复合树脂的主要性能比较

	玻璃离子	复合树脂
对牙本质粘结	强	不肯定
对釉质粘结	一般	强
聚合收缩	小	大
热胀系数	与牙齿相似	与牙齿相差较大
边缘密闭性	好	差
氟释放	缓慢、持久、防龋	无
表面硬度、耐折性、耐磨性	较差	较强
美容效果	一般	优良

1）夹层充填术：该技术又称为三明治法（sandwich technique）。主要原理是利用玻璃离子对牙本质的良好粘结性能（尤其是耐湿粘结）和氟释放能力，将玻璃离子作为充填材料以充填牙本质壁形成的洞形部分，再利用复合树脂与釉质强的粘结性能和更好的物理机械性能以充填釉质壁构成的洞形部分。

适应证：①Ⅰ、Ⅱ、Ⅴ类洞充填；②Ⅱ类洞邻面洞充填；③根面龋的充填；④乳牙Ⅱ类洞充填。

充填方法：①按常规制备树脂充填洞形，在Ⅴ类洞或根面龋时应作龈轴固位沟。在釉质壁应制备短斜面。在Ⅱ类洞的邻面可适当制备颊轴、舌轴和龈轴固位沟以减少微渗透。②如洞深时，应用氢氧化钙衬垫牙本质薄弱区。③按产品说明进行牙本质表面处理：如用40%聚丙烯酸处理5秒钟以去除玷污层，吸干牙本质壁。④充填玻璃离子水门汀。如复合树脂采用新型的牙本质粘结剂，则可剩余少许牙本质壁，约1mm左右，以增加复合树脂的厚度，否则，应用玻璃离子充填整个牙本质壁所构成的洞形部分，直到洞缘。如为光敏固化型玻璃离子，应采用分层固化。⑤修整洞形，特别要去除覆盖釉质壁的水门汀，釉质壁的短斜面也可在此时制备。⑥酸蚀刻釉质粘结区及玻璃离子表面约30秒，常规冲洗干燥。⑦进行复合树脂粘结修复（图19-8-19）。

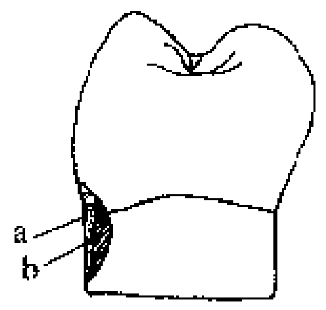


图 19-8-19 夹层充填示意图
a. 玻璃离子水门汀 b. 复合树脂

2）隧道充填（tunnel restoration）：适应证：①邻面龋较局限时；②上颌第一磨牙及下颌第一双尖牙𬌗面龋为潜行损害，但横、斜嵴健康完整时。

禁忌证：①龋坏面积大，通过小的隧道无法去尽龋坏者；②横、斜嵴本身龋坏，折裂；③边缘嵴有龋坏，或去尽龋坏后极薄弱者。

充填方法：①制备洞形。上颌第一磨牙隧道制备于斜嵴下方。从近中去尽龋坏后，再在远中窝开一小孔。如远中有龋则可通过隧道相联。下颌第一双尖牙隧道制备于横嵴下方，前牙隧道制备于舌面邻面边缘嵴的下方，去尽邻面龋坏。后牙邻面可将隧道制备于邻面边缘嵴下方，并去尽邻面龋坏。应注意保护边缘嵴。隧道大小应适当，以利充填。一般为1～1.5mm或类似光固化玻璃离子的子弹头形胶囊顶端直径的大小。②去除玷污层：可用注射的方法将处理剂如40%聚丙烯酸送到洞形的牙面上，处理5秒钟后，充分清洗。③隔湿、干燥，放置成形片（邻面充填时）。④用玻璃离子充填邻面洞及𬌗面隧道部分。放送玻璃离子时，最好采用子弹头形包装的光敏固化的玻璃离子，通过枪注射入洞形内，或用特别的注射器将玻璃离子注射入洞形内。邻面充填时应特别注意放置成形片时应紧贴洞缘，避免悬突，一旦固化，则不再修整邻面部分。⑤修整洞形，去尽覆盖𬌗面（舌面）釉质壁的水门汀。

⑥酸蚀刻釉质面，如用牙本质粘结剂，则允许洞壁余1mm左右的牙本质壁。清洗、干燥。⑦进行复合树脂充填（图19-8-20）。

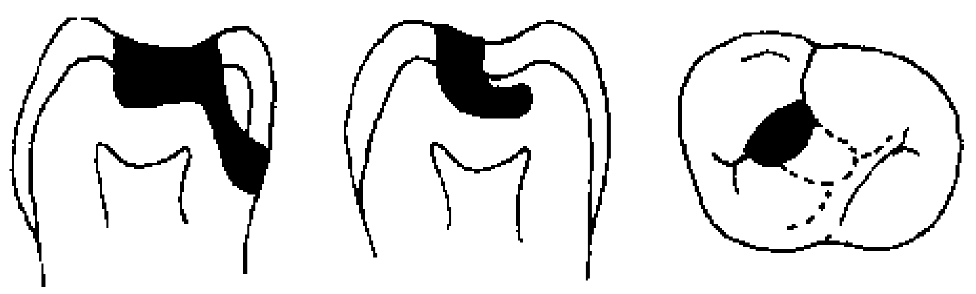


图 19-8-20 隧道式充填
A. 邻面隧道式充填 B. 殆面隧道式充填（颊面观） C. 殆面隧道式充填（殆面观）

总之，玻璃离子水门汀由于具有许多独特的优点而广泛应用于牙体修复治疗中，其组成和性质还不断在改进完善之中。牙面处理技术和粘结剂的种类，可说是层出不穷，各厂商也是仁者见仁，智者见智，使得临床使用时，很难统一成一种操作模式。在具体临床实践中，应充分了解各种材料的特性和操作要求，并结合患牙实际和患者的经济条件灵活选择，方可取得满意的效果。

六、钉固位牙体修复

钉固位牙体修复（pin-retained restoration）是指利用固位钉或固位桩以辅助固位的牙体修复方法。其充填材料主要为银汞合金和牙色材料。固位钉可以是特制的不锈钢钉，也可是制作牙面钉固位形后经充填形成的银汞合金钉。固位桩一般用于经根管治疗后的患牙的牙体修复。本节主要讨论固位钉修复。

（一）适应证

1. 牙体严重缺损，如因龋坏或外伤使牙体缺损过大，在剩余的牙体组织上难于制备足够的抗力形和固位形，牙髓及牙周组织健康者。如后牙失去一个或一个以上的牙尖，前牙发生切角缺损，通过固位钉加银汞合金或复合树脂修复，既简便快速，又比其他固定修复更便宜。

2. 邻面或牙颈部龋损超过轴角区时，可不过多磨削牙体组织而用固位钉固位。

3. 全冠固位核。后牙严重缺损需作全冠修复时，先用固位钉-银汞合金充填或固位钉-复合树脂形成核，再在核上作全冠修复。

4. 磨牙或双尖牙牙尖薄弱，需用固位钉作横向连接以防折裂。这种横向连接可起到横向夹持的作用（cross-splinting），多见于患牙经牙髓治疗后，活髓牙一般少用。

（二）固位钉的作用

1. 增强修复体的固位力。通过固位钉将修复体连接到牙体组织上，以固定修复体。在修复体承受咬合力时，可通过固位钉将力传导到周围的牙本质和充填体底部的牙本质上。

2. 牙尖薄弱时，水平方向的固位钉可起到横向夹板的作用，将牙尖和修复体连为整体，防止咬裂。

3. 固位钉不能增强修复体的物理机械性能，故修复体本身应有足够的体积，特别是固位钉周围必须有足够厚度的修复材料；否则修复体更易折裂。

4. 固位钉可能降低牙齿的抗力，应严格掌握固位钉的数量、大小和安放位置。

（三）固位钉的类型

1. 粘合固位钉（cemented pin） 简称粘固钉。为早期固位钉，可是成品，也可是用不锈钢或裂钻等制成。用麻花钻（the twist drill）制备的钉道略大于钉，其差值为0.025～0.05mm。用磷酸锌水门汀、聚羧酸锌水门汀或玻璃离子水门汀将钉粘固于钉道内。粘固钉一般有螺纹，其制作简便、灵活，就位容易，价格便宜。在制作Ⅳ类洞修复时，常用不锈钢丝制作成不同形状，如L形、U形等，粘固固位。其最大的缺点是固位力不强，受力后易松动，导致修复体脱落。

2. 摩擦固位钉（friction-retained pin） 为不锈钢制成品。其钉道（pin hole）直径略小于固位钉，差值约为0.025mm。主要利用牙本质的弹性，用锤轻敲钉头，使固位钉嵌入钉道内获得固位力。这类钉表面螺纹浅而稀疏，有些甚至为光滑型（smooth friction-retained pin）。其固位效果好，但临床操作技术要求较高。要求钉与制备钉道的麻花钻必须配套。钉道过大时，不能获得足够的摩擦固位力；钉道过小时，不易就位，强力敲入时易致钉道周围牙本质微裂，甚至牙折。另外，敲击的力应轻、缓，并且方向应与钉的长轴方向保持一致。

3. 自攻螺纹钉（self-threading pin） 为不锈钢成品钉，固位钉比钉道直径略大，两者之间的差值约为0.1mm。其固位方式与摩擦固位钉相似，

但钉表面的螺纹更深、更密。用特制扳手将其旋入钉道，可同时在钉道内壁攻出相应的螺纹，从面获得除牙本质弹性以外的附加机械固位力。近年来研制出的自攻自断螺纹钉，可将钉上在慢速手机上顺时针旋转就位，当钉到达钉道底部遇有阻力时则自行在特定部位折断。其整套操作技术规范，易于培训推广。使用时一定注意麻花钻要配套使用。

4. 银汞合金固位钉（amalgam pin retention）是指在牙本质中制备针道或深的小孔，将银汞合金填入钉道内，合金固化成为银汞合金钉，与银汞合金充填体连为整体产生固位作用。其制作如同备洞，简便易行；特别是无钉固位时产生的应力，不会引起钉道周围牙本质微裂或钉道侧穿、穿髓等。银汞合金钉还不会影响充填体的强度，一般也不会影响牙齿的抗力，操作无需特殊器材和技巧，临床便于开展。其钉道深为 2～3mm，直径为 1.5～2mm。可用于活髓牙，也可用于根管治疗后的牙体修复（图 19-8-21）。

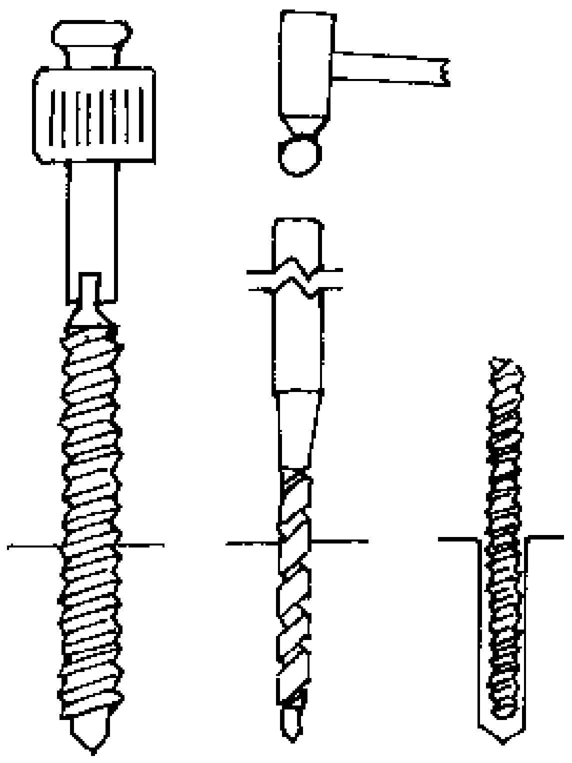


图 19-8-21 固位钉的种类

（四）临床应用

1. 麻花钻（the twist drill） 临床上又称为"母钻"，用于制备固位钉钉道。要获得满意的钉固位效果，正确认识和使用麻花钻是非常重要的。

（1）麻花钻的特点：

1）麻花钻与制备洞形用的牙钻显著不同之处在于其仅在顶端有切割作用。麻花钻顶端两个等长的切刃以一定角度相交，只在以顺时针旋转时才产生切割。制备洞形用的牙钻则在各个面都有切割能力。

2）与工业用麻花钻相比，牙用麻花钻的螺旋线也不同。牙用麻花钻的螺旋线较稀，角度变化更缓和，其设计主要有利于排除切割的牙本质粉末，防止粉末堵塞后造成钉道增大、变形等。

3）麻花钻必须与钉严格配对使用。麻花钻的直径大小决定钉道的直径大小。一般而言，粘固钉直径比麻花钻的小，约 0.025～0.05mm，摩擦钉直径比麻花钻的大，约 0.025mm，自攻自断螺纹钉直径比麻花钻的大，约 0.025～0.1mm。

4）麻花钻的柄部有一台肩，用于控制钉道深度。一般规定钉道深度为 2mm，钻到台肩处时则不能继续钻入。但粘固钉的钉道可适当加深，故有些麻花钻无台肩，其工作柄长度为 3～4mm，用时根据具体情况选择。

5）麻花钻与柄应高度同心，装在手机上作空钻测试时，其旋转的刃到柄应为直线，否则将使钉道变形、变粗，严重者将导致牙裂。

（2）麻花钻使用的注意事项：

1）洞形应完成清洗、隔湿、消毒、干燥。

2）建立稳定的支点。

3）麻花钻应清洁，并作消毒处理。

4）低速顺时针旋转 转速一般为 300～500 转/分。

5）制备针道时不应喷水。

6）把握好方向，一次制备出足够深度，不得上下提插，不可侧向摆动或中途停钻，在旋转中取出麻花钻。

7）麻花钻钻头应锋锐、同心度高。

2. 固位钉

（1）固位钉的种类选择：摩擦固位钉的固位效果可达到粘固钉的 2～3 倍，自攻自断螺纹钉则可达粘固钉的 5～6 倍。固位钉的大小应根据安放位置不同来选择。前牙牙本质较薄，应选用较细的固位钉；后牙牙本质壁厚，承受的咬合力较大，可选用较粗的固位钉，V类洞承受殆力较小，则可选用直径细小者。

（2）固位钉的数目：固位钉的数目应根据承受咬合力的大小和修复体的大小来决定。过少，起不到有效的固位作用；过多，将降低牙齿和修复体的抗力。一般说来，失去一个牙尖可加一根固位钉，失去一个边缘嵴可加两根固位钉，一个下颌磨牙失去全冠，最多可用 4～6 根固位钉。

（3）固位钉的长度：

1）进入牙本质内固位钉的长度占总长度的 2/3 时，固定作用最好；若占总长的一半，则仍可有

较好的固位力；若牙本质内的长度不足总长度的一半，即暴露部分长于针道内的部分，则远期效果不佳，易造成牙体折裂。

2）固位钉进入修复体内的长度一般要求有2mm，其周围应有0.5mm以上的空隙以充填材料，其顶端距充填体表面应不少于2mm。

3．钉道（the pin hole）

（1）钉道的位置：钉道必须位于牙本质壁。理想的钉道位置应处于釉牙本质界到髓腔距离的中点。但不同牙位的牙本质壁厚度不尽一致，在严防穿髓的前提下，钉道距釉牙本质界应不少于0.5mm。其中，由于粘固钉对钉道不加外力，其距釉牙本质界可为0.5～1.0mm；自攻自断螺纹钉就位时会产生微小应力，其距离釉牙本质界应为1.5mm左右；摩擦固位钉就位时产生的应力最大，其距釉牙本质界的距离应远些为佳。同时，钉道还应避让磨牙根分叉和髓角区。以轴角区最常选用。钉道之间的距离应适当，使修复体受力后，应力分布均匀，牙体不致因钉道过密而折裂等。一般要求钉道间距不小于5mm。钉越粗，要求间距越大。钉道可位于不同的平面。薄弱牙尖需横向夹持固位时，钉道为水平方向，位于颊舌侧壁中部的釉牙本质界内0.5mm，钉道深约1.5mm。

（2）钉道深度：应根据钉的种类和安放位置来决定，一般要求不小于2mm。

（3）钉道的方向：一般应与牙面平行。水平方向的固位钉应与牙长轴垂直，如制备困难时，可在钉道制备时有一定角度，将钉就位后弯成与牙长轴垂直。

（4）钉道制备：

1）确定钉道的位置、数目。

2）选择适当的固位钉和配套的麻花钻备用，麻花钻应符合上述条件。

3）在准备制作钉道的位置制备平面，钉道应与该平面垂直。平面不仅利于固位钉就位，还是固位钉完全就位的前提条件。

4）术区隔湿、消毒、干燥。

5）麻花钻在钻入牙本质前，应先关闭手机的喷水装置，调整好方向，即使麻花钻的方向与牙面平行。试好方向后，平行移动到钉道将要制备的牙本质面上，按前述要求制备钉道（图19-8-22）。

4．固位钉就位

（1）粘固钉：先将粘固钉按就位部位制成特定的形状，如弯曲成一定角度，Ⅳ类洞需作成L形或U形等，然后清洁钉道（去除牙本质粉末），调拌适当稠度的磷酸锌水门汀（或聚羧酸锌水门汀、玻璃离子水门汀等），先用根充器将水门汀均匀涂

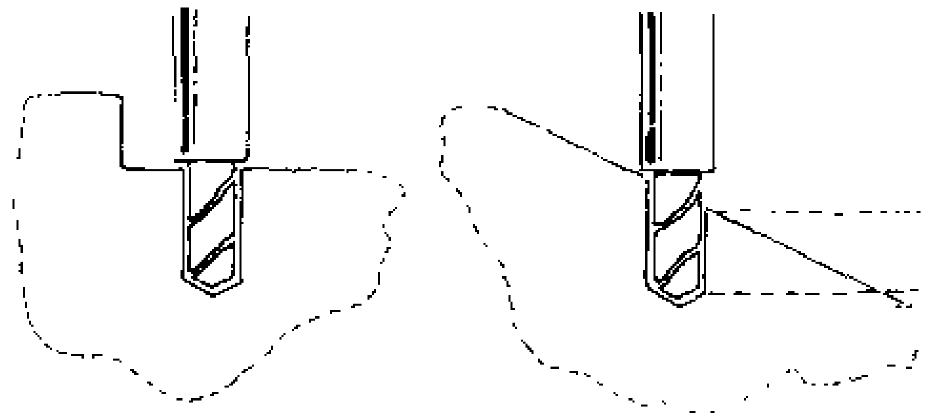


图19-8-22 钉道制备示意图

布于钉道内，排出空气，再用镊子夹持蘸有水门汀的固位钉置入钉道内。固化前去除钉周围多余的水门汀，或用压器压平作为垫底层。一旦开始固化则不可移动固位钉。

（2）摩擦固位钉：用持钉器将钉置于钉道中，再用锤轻轻叩击固位钉，使其就位。叩击力的方向应与钉道和固位钉呈一条直线，用力应轻。

（3）自攻自断螺纹钉：用螺纹钉配套的专用扳手将固位钉缓慢顺时针旋入钉道。旋转就位时，如仅有小的阻力，则可继续旋转直到完全就位为止。如阻力较大，应注意钉的大小是否与钉道匹配；另外，可先顺时针旋转3转，再反转1/2转，然后再顺时针旋转，这样交替进行，直到完全就位为止。如为自攻自断螺纹钉，则将固位钉上在慢速手机上慢速推进，当固位钉到达钉道底部时，则自行于钉柄部折断。应一次完成就位，不能将钉用力插入钉道后旋转，以免钉处在未完全就位时就折断。

（五）洞形制备和充填（同前）

（六）常见意外及处理

1．髓腔穿通（pulpal penetration）这主要是由于操作者对髓腔解剖，特别是牙颈部的髓腔结构不熟悉所致。操作者如严格按照消毒、隔湿下操作，并保持钉道清洁，且固位钉也经灭菌处理，则可不处理。但一定要使钉道密闭。因此，必要时（如粘固钉）应在灭菌钉表面涂固化型氢氧化钙糊剂，再将固位钉就位。以后每隔3～6个月复查牙髓活力状况。观察1年无异常时，则可作永久修复。但如穿髓过深，出血多，或污染了钉道，则应作直接盖

髓术，严重者应作牙髓治疗。

2. 牙周组织穿孔（periodontal perforation） 如穿孔位于牙槽嵴的殆方，则可将固位钉磨除，在穿孔处备洞，用汞合金充填。如穿孔位于牙槽嵴的根方，则较难处理，一般需作牙周翻瓣暴露根面，再磨除穿出的固位钉或在穿孔处备洞充填。

3. 麻花钻或固位钉折断（broken drills and pins） 麻花钻折断常因制作钉道时用力不均，中途改变方向，或在钉道中停转，停转后向外拔除或重新转动所致。如在制备钉道时患者头部晃动也可能导致麻花钻折断。后者则常常因为就位时方向偏离钉道或用力过大，或是将钉强力插入钉道口后又用手机旋转，或就位后弯曲时用力不慎所致。

操作时应注意避免发生断钻断钉，如断面与钉道口平齐，则不必取出，重新制备钉道。

4. 牙本质折裂（dentin cracks） 常常因为钉与麻花钻不匹配，使用的固位钉过大而强力就位所致或钉道周围牙本质壁太薄，或钉就位后用力弯曲不当所致。应取出钉，磨平折裂面，重新制作钉道。

5. 钉道过大，充填体固位不良 导致钉道过大的原因很多，最常见的为麻花钻与固位钉不匹配；制备钉道时操作者支点不稳，麻花钻晃动；或将麻花钻作上下提拉，其前后方向不一致而扩大钉道；或钉道周围为病变牙本质，不能支持固位钉等。处理时可用以下几种方法：

（1）将原钉道加深，另选固位钉按粘固钉的方法就位。

（2）用更大一号的麻花钻重新制作钉道，再用匹配的固位钉就位。

（3）不重新制备钉道，而是将原钉道清理后，重新选用固位钉粘固。但其效果不佳。

（4）如钉道周围有龋坏，则应去净龋坏，重新制备钉道。

6. 麻花钻不能钻入 其原因可能有：

（1）麻花钻刃部变钝。

（2）麻花钻钻动方向不正确。

（3）麻花钻顶端置于釉质壁或复合树脂修复体上。在制备横向、水平钉道时，如牙本质层薄，则钻头很易被阻挡于釉质壁上。这也是导致麻花钻变钝的原因。

（4）麻花钻的柄部被洞形壁阻挡。在制备洞形时，应使钉道的周围有足够的空间，以便麻花钻或固位钉能顺利进入钉道。

七、复合树脂嵌体修复

嵌体是用树脂或金属材料，对经制备的牙体缺损洞形，以直接法或间接法制作成修复体，再整体地粘固于牙齿洞形内，以恢复牙体外形和功能。

随着复合树脂研制的不断开展，牙体缺损采用复合树脂修复的病例，日益广泛。然而也发现由于树脂在口腔内，虽经光敏固化而聚合仍不完全，难以显示应有的优良性能。为此，近年来出现了复合树脂嵌体修复的新方法，这种方法需将复合树脂嵌体整体放入特制的光热聚合炉内处理，使修复体聚合程度极大改善，从而性能有了显著提高，达到了接近牙釉质的强度和耐磨损度，为牙体缺损或严重缺损提供了又一种新选择。

（一）嵌体复合树脂

以 Coltène 为例，材料分为牙釉质、牙本质及切嵴三种类型，可按需要进行选用。树脂基质为特殊配方，无机填料占 ± 76%，其中有钡玻璃粒子（平均粒度 0.5μm）和二氧化硅粒子（平均粒度 0.04μm）。由于含钡盐，故有 X 线阻射性。经光热炉再聚合后，材料的实验室测试显示，分子结构规整、交联紧密，材料的耐磨性和强度接近天然牙釉质，但并不引起对殆牙的过度磨损。由于含大量超微填料，材料的抛光性良好。该材料配制多种系列牙色，供临床选择配色用。

（二）适应证

1. 前牙切角缺损，牙髓已作摘除术治疗。

2. 双尖牙牙体缺损涉及颊面，需考虑美观修复。

3. 双尖牙或磨牙的殆面洞或邻殆洞。

4. 后牙严重牙体缺损，涉及含殆面的三个牙面。

（三）嵌体洞形制备特点

嵌体洞形总的外形、抗力形与充填洞形有相同处，但嵌体须取出，在口腔外加工处理，因此在从殆方取出的垂直方位上，绝不能有任何固位形，不能制备倒凹和梯形固位。

下面以磨牙邻殆嵌体洞形为例：

1. 殆面洞部 洞形呈箱状，底平壁直、侧壁向殆方外展约 8°～12°。洞缘外形可作出鸠尾，以防止嵌体向邻面脱位。洞内点线角清晰但圆钝、洞

底绝不能作倒凹，深度应到1.5mm。

2.邻面洞部 箱状洞形，龈壁平龈，舌侧壁与颊侧壁相互平行，两壁不得向殆面聚合，切勿形成龈方大于殆方的梯形。轴壁直，龈壁线角等于直角或微大于直角，使轴壁微向殆方聚合，以避免龈轴线角处出现倒凹。洞深应有1.5mm。

3.洞缘为直角，不制备洞缘斜面（图19-8-23）。

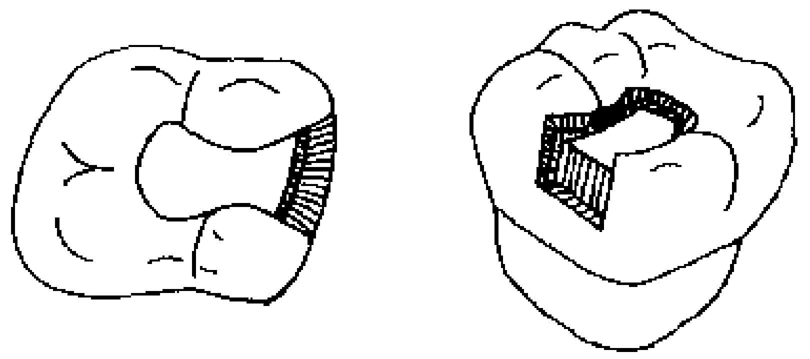


图19-8-23 复合树脂嵌体洞型

4.若洞已近髓，应用氢氧化钙粘固粉垫底，或以氢氧化钙和玻璃离子粘固粉双层垫底。

5.仔细检查洞形，有无倒凹或底不平的情况，用玻璃离子粘固粉填平补凹，使达到嵌体洞形要求。

6.清洗洞形，吹干，进入嵌体制作步骤。

（四）嵌体制作

分为直接法与间接法制作。

1.直接法 在口腔内已修复好的患牙洞形内，直接充人复合树脂制作嵌体，然后取出作口外处理，这种修复体最为贴合，但操作难度较大，临床花费时间较长。

1）在严密隔湿下，用分离剂涂布于洞内壁、洞外缘及邻牙上，轻吹均匀。

2）在邻面放入透明成形片，从颊舌侧贴根面放入透明楔子，再次涂布分离剂于成形片和洞内壁，呈均匀薄层，不必吹干。

3）嵌体固化成形：用经选择颜色的牙本质型光敏复合树脂，从洞底部起，大块的堆放入洞中，压实，不得有空泡，直到充盈到位，初步雕塑殆面外形，立即用可见光固化器，从殆面、颊面、舌面各照射60秒，殆面树脂若较厚可加照60秒，待固化后，取出楔子和成形片，检查邻面触点和殆面充盈情况，必要时添加光敏复合树脂。

4）取出嵌体：在殆面堆放少量光敏复合树脂作成小把手状，或在树脂内埋人一段结实的牙线，用光照固化后，取出嵌体。将取出的嵌体从组织面的各面及牙面再各照40秒，再涂布分离剂于各个面上。

5）嵌体再聚合：将嵌体放入特制光热聚合炉内，按说明书操作，一般来说，炉温应达110～120℃，直到设定时间蜂鸣声响，通常为8分钟，开炉取出嵌体。仔细用水清洗各面，以除去分离剂。

6）口内试戴：将嵌体放入口内洞形，令各部就位，若过紧，可将邻面箱状组织面磨除少许。咬殆面检查，应把作为把手的多余树脂除净，直到一切就绪，将嵌体取出清洗净，吹干。

7）粘固嵌体：用水清洗洞形原涂布的分离剂，再用酒精清洗洞形，严密隔湿，吹干，用磷酸蚀刻牙釉质45秒，清水冲洗，再隔湿吹干，放入透明型片和楔子。

处理剂的使用（以Coltène为例），首先用底衬剂（primer）A和底衬剂B各1滴，均匀混合，涂布于牙本质壁，轻涂20秒后吹匀，再用粘结剂（bonding agent）涂布牙本质和牙釉质，光照20秒。

粘固剂的使用，采用化学固化的双组份粘固剂，含有树脂成分的Duo粘固剂，基质树脂与催化剂以1:1调拌后，取适量均匀涂布于嵌体的组织面，立即将嵌体放入洞形中，就位，压紧，静置不动，及时用器械除去尚未固化的多余粘固剂，特别注意成形片应楔紧密合，勿令粘固剂在龈缘形成悬突。

最后从颊舌、殆方各光照60秒，除去楔子和成形片。

8）调殆，抛光：检查殆面、邻面的洞缘，磨除多余的粘固剂，用咬殆纸检查咬殆关系，除去高点，最后用粗抛光钻、细抛光钻打磨嵌体表面，完成工作。

2.间接法 制备好牙体洞形后，取印模，浇注模型，在模型上制作复合树脂嵌体，此法主要在技工室完成嵌体制作程序，节省医师临床工作时间，但因在模型上制作，有可能密合度不如直接法制作者。

1）临床工作初诊：制备嵌体洞形，垫底程序均同于直接法。

用硅胶印模材料取工作印模，对殆印模，必要时，取咬殆记录以备上殆架。

患者口内患牙洞形用牙胶暂封，不能用含丁香

油酚的材料封洞。

选择嵌体复合树脂颜色，应在自然光下挑选，并作出记录，供技工实验室参改。

2）技工实验室制作嵌体：将印模送交技工室，浇出模型，依选定颜色，按步骤在模型上制作复合树脂嵌体，具体方法类似直接法。

3）临床工作复诊：将技工室制作好的嵌体经口内试戴，嵌体粘固，调整咬船，抛光修复体而完成，以上步骤同于直接法。

第三节 深龋的治疗

深龋是牙本质深层龋。就单纯的深层龋坏而言，其治疗可直接采用适当的充填方法来完成。但由于龋损极近牙髓组织，在龋病发生发展过程中，外界有害刺激，如物理、化学刺激以及病变牙本质中的感染细菌及其代谢产物可造成牙髓组织不同程度的损害，同时，在进行治疗时也会因处理不当而容易伤及牙髓组织。因此深龋治疗有其许多特殊性，简单而言，牙髓组织的生理病理状况，决定了深龋的治疗方法。

一、深龋对牙本质-牙髓复合体的影响

（一）第三牙本质的形成

牙髓组织在外界有害刺激作用下，细胞经过一系列分化增殖，形成第三牙本质（the third dentin），包括反应性牙本质（reactive dentin）和修复性牙本质（reparative dentin）。这是牙髓组织最重要的防御反应。龋病在未造成牙髓细胞变性坏死之前产生的牙本质，以反应性牙本质为主。洞形制备或深层龋坏引起牙髓细胞变性坏死时，则形成修复性牙本质。但两者在组织学上，极难分辨。第三牙本质的形成主要与以下因素有关：

1. 龋病发展速度　急性龋时，细菌毒力极强，破坏速度快，牙髓组织形成第三牙本质相对较少。其病变区中，脱矿区宽，而再矿化区（透明区）较窄，微生物一般主要存在于外层的腐败区。急性龋持续时间越长，则破坏越大，在较短的时间即可破坏到深层，甚至穿通髓腔。

慢性龋时，细菌毒力相对较弱，破坏速度较慢，牙髓组织可获得相对多的时间形成第三牙本质以达修复的目的。其病变区中，脱矿区较窄，而再矿化区较宽。但因第三牙本质形成缓慢，微生物侵及的范围更宽，可存在于脱矿区，甚而到达再矿化的透明区。

2. 龋洞底有效牙本质的厚度（the effective dentin depth）　牙本质的有效厚度为龋洞底与牙髓组织之间正常牙本质的厚度，也是细菌及其代谢产物引起牙髓病变时通过的厚度。临床上可通过X线片进行测定。实验表明，牙本质有效厚度在2mm以上时，可形成完全正常的第三牙本质，有效厚度低于1mm时，牙髓功能可能受到破坏而没有或极少形成第三牙本质。

3. 牙髓的活力状况　第三牙本质的形成涉及牙髓细胞对外界刺激的反应性，以及细胞进行分化、增殖的能力。如年轻恒牙，由于牙髓组织血供丰富，细胞增殖旺盛，故对外界的防御反应能力较好，形成第三牙本质的能力较强。而年龄大的患牙，特别是牙髓出现变性时，其反应性退化，形成第三牙本质的能力大大减弱。

（二）致龋细菌及其代谢产物可以引起牙髓病变

深龋时，细菌可以通过多种途径损伤牙髓组织，干扰其生理功能，严重时可致牙髓炎症，甚至坏死。主要表现为：

1. 细菌及其代谢产物可以直接通过牙本质小管侵入髓腔，引起牙髓病变。

2. 细菌可以通过多种代谢产物和生物酶类溶解破坏牙本质。包括无机物的溶解和有机物的分解，使牙本质有效厚度不断减少，直到穿通髓腔，进一步破坏牙髓组织。

3. 细菌有毒的代谢产物可以向深层渗透，通过牙本质层后到达髓腔而损伤牙髓组织。

可见，深龋时即使髓腔未穿通，牙髓也可能发生细菌感染。研究发现，牙髓细菌感染的程度，与下列因素有关：

牙本质有效厚度：牙本质有效厚度小于0.3mm时，牙髓可有明显炎性病理组织变化，小于0.2mm时，牙髓中可发现细菌。

牙髓的免疫防御能力。细菌及其代谢产物虽可到达髓腔感染牙髓组织，但不一定都会产生牙髓病变，研究表明，牙髓组织具有一定程度的免疫防御

能力，在牙髓组织中，存在大量的巨噬细胞，树突状细胞及T淋巴细胞、B淋巴细胞和浆细胞等。如经适当方法去除龋坏组织，再用适当药物杀灭感染的细菌，牙髓组织中感染则可消除，并能恢复其正常生理功能。

二、深龋临床症状与牙髓病理改变的关系

机体对龋病的主观感觉，主要通过牙髓组织的反应性来实现，因此，深龋时的任何一种临床症状，又都是牙髓组织生理、病理状况的反应。

深龋时患者的症状与牙髓的病理状况之间，尚未发现有明确的对应关系。要完全准确地判断深龋时的牙髓活力状况，有时是非常困难的。除了作必要的仔细的病变检查外，还应结合病史及一些辅助检查方法进行综合判断才能作出正确的诊断。这方面大致有如下规律可循：

1. 患者曾有反复激发疼史，就诊时患牙已是深龋，即使无明显不适，牙髓也已可能退变，坏死。可用冷热试法或牙髓活力测试以确证。

2. 患者无明显疼痛史，就诊时也无明显不适，则可能有两种情况，一是牙髓已经退变、坏死，二是牙髓形成了较多第三牙本质，活力正常，可经进一步作牙髓活力测试确证。

3. 患牙有激发疼，无自发疼，则牙髓处于可复性炎症状态，经适当治疗，牙髓可恢复正常，但如治疗不当，可导致牙髓炎症加重，变为不可复性炎症甚至坏死

4. 患牙有自发痛，则牙髓炎症已很严重，虽经保守治疗，一般都难恢复到正常，患牙须作牙髓治疗。

三、深龋治疗前应判明的情况

（一）牙髓状况

首先应仔细询问病史，了解其症状和发展情况，特别是疼痛性质和程度，其次牙本质对探诊的感觉状况，对温度诊的疼痛反应，洞底牙本质的有效厚度等，必要时需作牙髓活力测试，对患牙的牙髓状态进行综合分析，作出正确的临床诊断。

（二）有无穿髓孔

应仔细检查龋洞各壁，特别是靠近牙髓的部位有无与髓腔穿通。有时髓角很高、穿髓孔极小，不易发现，应仔细检查。为便于探查，可先去除无基釉。一旦发现穿髓孔，则牙髓肯定已有感染。

（三）龋的类型

要判断是急性龋或慢性龋。急性龋多发生于青少年萌出不久的牙齿及头颈部作放疗的患者，其最常见的症状是激发痛。慢性龋多见于成年人，症状多不典型，更应仔细检查。

（四）龋洞内龋坏组织能否去净

深龋治疗时，原则上应尽量去除病变的牙本质。龋坏较深的轴壁或髓壁如将龋坏组织全部去除，可能引起牙髓穿通时，可适当保留少许极近髓腔的龋坏牙本质，作为余留龋处理。深龋洞的各侧壁要求龋坏全部去净，有时根据具体情况应灵活掌握，其可疑穿髓的部位，不一定都是轴壁或髓壁最凹陷的部位。

（五）深龋的洞形制备

1. 深龋时，由于龋洞较大，入口容易。首先应去除洞缘无基釉和龋坏，以充分暴露洞的内壁。在前牙唇面和后牙颊侧颈部可保留无基釉。

2. 除轴壁或髓壁极近牙髓的部位可允许保留少许龋坏组织外，洞形其余部位应去净龋坏组织，到达正常牙本质。去除软龋时，最好选用大号球钻提磨，急性龋则可用锐利的挖器去除。

3. 抗力形制备时，洞底应顺应龋损的圆弧状和髓室顶的弧形作成圆弧形，通过垫底材料将洞底垫平直。洞形的侧壁应符合盒状洞形要求。固位形的制备按洞形制备一般原则进行。

4. 深龋由于造成牙体组织大量破坏，对承担𬌗力的薄弱牙尖牙嵴，应作适当修整，降低其咬合。

（六）深龋的治疗方法

深龋的治疗方法，应有利于阻止龋病的进一步发展，增强牙髓的防御能力，消除牙髓早期炎症，维护牙髓的正常生理功能。在治疗过程中，特别注意避免各种有害刺激对牙髓的伤害。这些刺激包括备洞时的机械损伤、摩擦产热、冷水刺激等物理刺激，以及消毒药物或充填材料可能带来的化学刺激。实际操作时，应根据牙髓活力状况，软龋能否去尽以及牙髓是否穿通分别选择不同的治疗方法。

1. 垫底充填术　一般一次完成。

（1）适应证：适于龋坏可以去净，牙髓基本正常的患牙。

（2）方法：

1）制备洞形、隔湿、干燥、消毒同前。

2）衬洞和垫底。

双层垫底：先用氧化锌丁香油水门汀垫第一层，再用磷酸锌水门汀垫底。

单层垫底：牙本质有效厚度在1mm以上时，可用玻璃离子或聚羧酸锌水门汀作单层垫底。如牙本质有效厚度低于1mm，则应先用氢氧化钙粘固粉衬洞。

3）充填洞形，用银汞合金或复合树脂完成充填。

2. 安抚治疗术　用消炎镇痛药物封入洞形，以消除牙髓可复性炎症，恢复牙髓正常生理功能，从而消除临床症状的方法，在症状缓解后，必须作其他永久性治疗。

（1）适应证：适于深龋伴有牙髓可复性炎症者。如患者有明显激发痛，尤其对冷刺激，备洞时极度敏感，但去除刺激后，疼痛立即消除。有时对一次完成充填把握不大的洞形，也可先用安抚治疗消除症状后再进一步处理。

（2）方法：

1）备洞、隔湿、干燥、消毒。

2）放置药物。

①用大小适当的浸有丁香油的棉球（也可加抗生素成分）放置在洞底，再用氧化锌丁香油粘固粉有效密封洞形。

②利用氧化锌丁香油粘固粉的安抚镇痛作用，在完全去净龋坏的洞内用氧化锌丁香油水门汀直接封洞。

（3）复诊、经上述处理后，观察1～2周，复诊时如症状消除、牙髓活力正常、无叩疼，则去除药物及棉球，进行进一步治疗如垫底充填，或间接盖髓术。如症状未缓解，则需进一步观察，如症状加重则需作牙髓治疗。

3. 间接盖髓术　用药物以促进牙本质-牙髓复合体的修复反应，促进组织再矿化的治疗方法。

（1）适应证：适于龋坏牙本质不能一次去净，牙本质-牙髓复合体修复能力正常而无明显主观症状者。

（2）方法：

1）洞形制备：隔湿、干燥、消毒。

2）放置盖髓剂：目前最常用的盖髓剂为氢氧化钙，在髓底均匀放置一层调拌好的氢氧化钙粘固粉，特别注意的是，余留的软龋一定要完全覆盖。

3）垫底封洞，用氧化锌丁香油水门汀垫底，再用磷酸锌水门汀封洞。也可直接用玻璃离子粘固粉封洞。

4）观察2～3个月后复诊，如无症状、牙髓活力正常，X线片检查无异常者，可去除上层封物，作永久充填。如牙髓活力异常，有主观症状，可考虑作牙髓治疗。

（3）关于余留软龋去留问题：有两种意见，一种意见认为，由于盖髓剂具有一定抑菌、杀菌作用，洞经消毒处理后，再盖以盖髓剂，盖髓剂可进一步杀灭余留软龋中的细菌，同时，盖髓剂还可促进龋坏牙本质硬化，因此，复诊时如适合充填治疗，则不必去除。另一种意见认为，余留软龋是否去除，应根据龋坏的类型而定，急性龋坏时因细菌多不侵入深层脱矿层，故主张在复诊时不再去除原余留的软龋，而慢性龋时细菌侵入较深，故主张复诊时应去除软龋再作垫底充填。随着盖髓剂的进一步改进，出现了一些具有强的杀菌作用的盖髓制剂，其杀菌作用可以通过渗透牙本质小管而杀灭感染在牙髓组织中的细菌。因此，余留龋坏牙本质可长期保持无菌状态，不会造成牙髓组织的损害。但原则上应将所有侧壁上的软龋去尽，仅留下极少量的软龋并进行间接盖髓处理（图19-8-24）。

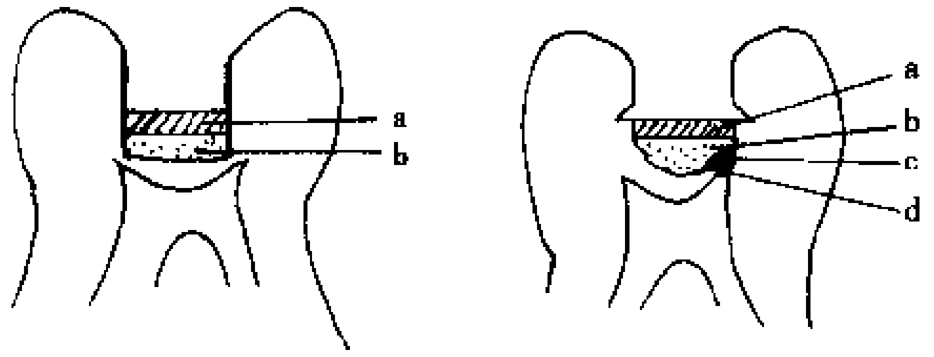


图19-8-24　深龋窝洞双层垫底及残余龋坏组织处理
a. 磷酸锌水门汀　b. 氧化锌水门汀
c. 氢氧化钙水门汀　d. 残余软龋

4. 牙髓治疗　对于牙髓有不可复性炎症或坏死，以及髓腔穿通的深龋，必须进行牙髓治疗，具体内容请参阅“牙髓病的治疗”。

第四节　龋病治疗失误原因分析及其处理

龋病治疗时，如判断不准确，操作不仔细，可

出现失误甚至引起并发症、充分认识引起治疗失误的原因并及时予以避免，是十分必要的。

（一）意外穿髓

在备洞过程中，因操作不当而使健康牙髓意外暴露称为意外穿髓。意外穿髓常常给患者带来痛苦，并使治疗复杂化。

1. 原因

（1）对患牙髓腔解剖不熟悉：髓腔的大小，髓角的高低与患者年龄关系密切，一般年轻恒牙和乳牙髓腔较大，髓角也较高，髓腔的硬组织壁较薄，操作者应熟悉有关牙体解剖知识，做到心中有数。另外，急性龋时由于软性牙本质多，而第三牙本质薄，去除软龋时应留意龋坏深度。

（2）操作不当：对于急性龋，最好选用大小适当的锐利挖器去除软龋，并逐层深入。对于慢性龋，应选用球钻慢速提磨，切忌用高速涡轮机钻去除深洞软龋。深洞不应将洞底磨平而应垫平，扩展洞形时，钻针的深度不应平洞底，而应以正常充填深度进行扩展。

（3）髓角变异：髓角一般位于釉牙本质界内4～5mm，但个别牙尖髓角特别高，可位于釉牙本质界内1～2mm，甚至接近釉牙本质界，这种异常髓角临床上很难防范，偶尔作X线片检查时可发现异常高的髓角。

2. 处理 意外暴露的牙髓多为正常牙髓，可根据患者年龄、患牙部位和穿髓孔大小来决定处理方法。

（1）乳牙可作干髓术。

（2）年轻恒牙穿髓孔小时可作直接盖髓术，穿髓孔大时可作活髓切断术。

（3）成年人的牙齿穿髓孔小时可试作直接盖髓术、穿髓孔大时可作干髓术，前牙作牙髓摘除术。

（4）老年人的牙齿一般只作干髓术或牙髓摘除术。

（二）牙髓性疼痛

洞形充填后近期出现疼痛，疼痛与温度关系密切，则应考虑是牙髓性疼痛。

1. 激发痛 充填后，出现冷、热刺激痛，刺激去除后疼痛可立即消失。

（1）原因：

1）备洞时牙钻摩擦产热过多等物理刺激激惹牙髓。

2）洞形未垫底或垫底处理不当，如深龋时一般应作双层垫底，不能用磷酸锌水门汀直接垫底，或垫底材料未垫置在最近髓的部位。冷、热等刺激可通过银汞合金传导刺激牙髓。

3）洞形消毒药物选用不当：主要是在深洞时选用了刺激性大的药物，可造成对牙髓的化学刺激。

（2）处理：症状轻者，可观察一段时间，如症状逐渐减轻，可不予处理，嘱患者避免温度刺激。如症状持续并不减轻或有加重趋势，则应去除充填物，作安抚治疗，待症状消除后重新作垫底充填。

2. 对殆时痛 新近用汞合金充填的牙齿在与对殆牙接触时，出现短暂锐疼，脱离接触疼痛消失。

（1）原因：多为对殆牙有不同种类的金属修复体，咬合接触时，通过唾液中的电解质产生电位差，出现电流刺激牙髓。其实质也是一种激发疼。

（2）处理：去除银汞合金充填体，改换为复合树脂类非导体类材料充填，或改用同类金属修复。

3. 自发疼 洞形充填后，患牙无任何刺激即可出现阵发性尖锐疼痛，温度刺激可诱发或加重，刺激去除后疼痛仍存在，患者不能定位，以夜间发作最明显。应考虑为急性牙髓炎。

（1）原因：

1）上述引起激发疼的各种原因严重或持续时间长，或未作及时处理。

2）对牙髓状况判断失误，如深龋已有牙髓炎症或牙髓已有穿孔或制洞时有意外穿髓，但充填时未能发现。

3）充填材料本身的刺激，可见于复合树脂充填时，未作必要的牙髓保护处理。

（2）处理：同急性牙髓炎的治疗。

（三）牙周性疼痛

1. 咀嚼痛 充填后患牙在咀嚼时疼痛，不咬物则不疼，疼痛与温度无关。

（1）原因：

1）充填物过高引起患牙早接触，造成牙周创伤。

2）粘结修复时酸蚀液溢出到牙周组织及牙骨质。

3）消毒药物溢出，灼伤牙龈。

（2）处理：

1）仔细检查修复体高点，及时磨除高点，可很快消除症状。

2）牙颈部可用氟化钠糊剂脱敏，用塞治剂保护。

3）牙龈灼伤者，可用盐水清洗，上塞治剂。

2. 持续自发钝痛：患者可定位，疼痛与温度刺激无关，咬合可加重疼痛。

（1）原因：

1）充填物在牙颈部形成悬突，压迫牙乳头，易形成菌斑，造成牙龈发炎出血，时间长后可致牙槽骨吸收，牙龈萎缩。

2）食物嵌塞：由于充填时与邻牙接触关系恢复不良，食物在咀嚼时被嵌入牙间隙内，压迫龈乳头，可引起牙龈炎、牙龈萎缩等。

3）邻面接触点恢复过凸，使接触过紧，咬合时出现牙周膜过度牵张，出现疼痛。

（2）处理：

1）去除悬突，清除局部刺激物，可用细长的金钢砂针试磨，或去除邻面充填物重新充填，并作局部牙周冲洗。

2）接触过松出现食物嵌塞时，应重新充填或用固定修复以恢复触点。

3）接触过紧时，可用砂纸条修磨邻面。

（四）充填物折裂，松脱

1. 原因

（1）洞形制备因素。没有足够的抗力形和面位形。

1）洞深度不足或垫底太厚，使充填材料太薄而不能承担咀嚼压力。

2）承担𬌗力区制备不良。龈壁太窄或向根方倾斜，轴髓线角尖锐，特别是邻𬌗洞的𬌗面鸠尾与邻面洞大小不协调，鸠尾峡过浅过窄，洞底不平等。

3）洞形固位形制备不足，如洞口大于洞底，未形成盒状，双面洞无梯形固位和鸠尾固位，严重缺损者未作附加固位等。

（2）充填材料调制不当：如材料各组分调拌比例不当，或材料被唾液、血液、水分等污染，影响材料的机械性能。

（3）充填方法不当：材料未填入洞底倒凹等固位形内，充填压力小，未紧密充填，银汞合金未及时压除余汞，粘结材料未按要求隔湿、酸蚀或出现气泡等。

（4）过早咬合：充填材料未充分固化之前机械强度差，易咬折，或充填体有早接触，局部承受过大压力而咬折。

2. 处理　去除残余充填物，修整洞形，重新按正规操作完成洞形的充填。

（五）牙齿折裂

1. 原因

（1）牙体缺损较大，对脆弱牙尖未作适当的降低咬合处理。

（2）洞形点、线角太锐利或修复后牙尖太陡，侧向运动时受力过大或有咬合高点，致咬合时应力集中。

（3）死髓牙，牙体硬组织变脆，若出现上述二类情况，则更易折裂。

2. 处理

（1）部分折裂者可去除部分充填物，修整洞形，重新充填，必要时可考虑用粘结修复或附加固位钉修复。

（2）必要时，可考虑用嵌体或全冠等固定修复。

（3）完全折裂，跨越髓室底者，应予拔除。

（六）继发龋

是指经充填治疗后，在洞缘或洞内壁又再次出现的龋坏。

1. 原因

（1）原有龋坏未去净，未作适当处理而在洞底或侧壁又继续发展。

（2）洞形附近有深的窝沟，或有可疑龋坏。未作制洞扩展，又未作防龋处理，可出现新的龋坏。

（3）承受咬合力的部位，其洞形边缘有无基釉，咬折后易在洞缘处再发龋坏。

（4）充填体边缘微漏，其原因很多，如材料本身的热膨胀系数与牙齿相差较大、高分子材料的聚合收缩、材料边缘在口腔环境中发生腐蚀或降解、衬洞或垫底的水门汀在洞缘溶解降解后出现微漏等在洞缘可出现继发龋。

（5）充填体出现羽毛状极薄弱的边缘，或本身未压紧，或在承受咬合力的部位用粘结材料充填时，短斜面上的充填物被咬折。

（6）充填时有唾液，水分等污染洞形，未作处理，严重影响充填材料的密合性，并且将降低充填材料特别是充填体边缘及表面的机械强度。

2. 处理 去除充填物，去净继发龋，重新充填。可选用密合性好的材料作垫底，如玻璃离子水门汀等。对于龋敏感患者或牙面易患龋的部位，最好选用具有释放氟离子的充填材料。

（罗宗莲 李富明）

第九章　牙体硬组织非龋性疾病

牙齿硬组织非龋性疾病包括牙齿发育异常、牙齿损伤和牙齿感觉敏感症。

第一节　牙齿发育异常

牙齿发育异常，系指从牙胚发育完成到牙齿萌出口腔这一生理过程中出现的异常而导致临床疾患，可分为牙齿萌出异常、牙齿数目异常、牙齿形态异常及牙齿结构异常四大类。

一、牙齿萌出异常

牙齿的萌出遵循一定的生理规律，具有顺序性、对称性和时间性。牙齿发育到规定程度，就会在相应的年龄段，按顺序萌出。如果因某种干扰因素致牙齿未能按规律萌出，则称为牙齿萌出异常。通常表现为早萌、迟萌及错位萌出等现象。

（一）早萌

指牙齿萌出过早。乳牙早萌多见于初生婴儿下乳切牙，乳下中切牙应在出生后 6 个月左右萌出，如果新生儿即见乳下中切牙已萌出或婴儿出生后不久见乳下中切牙萌出，则为早萌，可能是正常乳牙，也可能是多余牙。早萌乳牙的牙根和牙周组织均发育不健全，常很松动，难以久留，还会影响哺乳，甚至引起龈创伤或溃疡，可酌情早拔除。

个别恒牙早萌，多因乳牙早脱所致。多数或全部恒牙早萌极为罕见，在脑垂体、甲状腺及生殖腺功能亢进的患者，可出现恒牙早萌。

（二）迟萌

乳牙迟萌常由于全身性因素如维生素 D 缺乏或甲状腺功能不足、遗传性因素或局部牙龈粘膜肥厚、外伤、局部感染等因素，导致乳牙萌出推迟。前者表现为多数牙迟萌，后者为个别牙迟萌。

全部恒牙迟萌可由全身性疾病如营养障碍、内分泌功能紊乱、垂体功能减退及侏儒症等引起，但发病率较低。个别恒牙迟萌在临床上很常见，往往因乳牙迟脱，占据恒牙位置；或乳牙过早脱落，局部牙龈因咀嚼作用而增厚，使恒牙不易穿破或因乳牙早脱致全部牙移位，使恒牙萌出间隙不够，从而阻生或错位萌出导致迟萌。

处理：照片了解牙胚情况；全身因素引起者对症治疗，但当发现乳牙迟萌出现时，常已为时过晚；牙龈肥厚者，择期切龈助萌；恒牙萌出受阻较轻时，可片切乳牙牙冠，严重阻挡者，将乳牙作牙髓治疗后，再行牙半切除术，保证恒牙顺利萌出。

（三）错位萌出

恒牙错位萌出常见于上、下双尖牙舌侧错位，下前牙拥挤重叠。其原因可能是：颌骨发育不足造成牙弓过小，乳牙过早丧失或滞留，使恒牙的萌出失去正常的引导作用，或乳牙过早缺失后邻牙移位，间隙不足而错位。

处理：恒牙在萌出过程中出现的轻度排列不齐或错位，大都可以自行调整，不必作处理，如果调整有困难者，应进行正畸治疗。乳牙滞留引起的恒牙错位萌出则应及时拔除滞留牙。采取预防措施，如乳磨牙早脱，可作导萌器或间隙维持器，使萌出恒牙具有充足的位置。

二、牙齿数目异常

牙齿数目异常包括多生牙（supernumerary tooth）和先天性缺牙（congenital anodontia）等。正常情况乳牙 20 个、恒牙 32 个，超出这些数目的牙齿即为多生牙；牙齿低于这些数目，即为先天缺牙。

多生牙的发生可能是由于过多的牙蕾，或恒牙胚直接分裂而成，可发生在颌骨的任何部位，有的萌出于口腔中，有的埋伏于颌骨中，后者通过照片而偶然发现。可发生于乳牙列，也可发生于恒牙列，但恒牙列发生率多于乳牙列。多生牙经常在上颌出现，上、下颌出现比例为 10∶1，可单个或多个、单侧或双侧出现，形态可同正常牙，也可是畸形牙、过小牙。

多生牙最常发生的位置在上中切牙之间，称之为正中牙。其次是上颌磨牙区，为上颌第四磨牙，位于第三磨牙远中，很少萌出口腔，常从照片发现。有时也可在下颌、上颌前磨牙区、上颌侧切牙区。

处理:已萌出的多余牙可引起邻牙拥挤、牙错位,或正常牙无法萌出,因此多余牙常被拔除。而未萌出的多余牙一般也应拔除,因在多余牙冠周围可能会发生囊肿。若未出现病症,可以保留,但也应定期观察。

先天缺牙可分为个别缺牙、多数缺牙和全部缺牙三种情况。个别缺牙多见于恒牙列,且常表现出对称性,最多见为缺失第三磨牙,其次为上颌侧切牙或下颌第二双尖牙。先天缺牙也可为非对称性,如下颌切牙区缺单个牙。在乳牙列最多见上颌乳侧切牙缺失。

多数缺牙或全部缺牙称为无牙畸形。全部缺牙者常为全身性发育畸形的口腔表现,常伴有外胚叶组织发育异常,如缺少汗腺、毛发、指甲、皮脂腺、毛囊等,有家族遗传史。

处理:缺失牙要进行修复治疗。因长期缺失可导致咬殆关系障碍。

三、牙齿形态异常

(一)过小牙、过大牙、锥形牙

牙齿的大小若与面部的比例失调,与牙体解剖测量平均值相比,差额超过其二倍标准差时,就可以认为是异常。单个过小牙常见于上颌侧切牙、第三磨牙和额外牙。过小牙(microdontia)、额外牙若呈圆锥形,叫锥形牙(conic shapedtooth)。有时上颌中切牙牙冠过大,而牙根并不长,称过大牙(macrodontia)。

处理:过小牙在前牙区常影响美观,可用复合树脂修复外形,如有足够长度的牙根,可考虑固定修复,以改善美观。阻生的过小牙应拔除以阻止囊肿的形成。过大一般情况下不作处理。

(二)融合牙、结合牙

融合牙(fused teeth)是指两个或两个以上发育的牙胚相互结合,形成一个大的牙齿。引起融合的原因可能是遗传、外来压力和外伤挤压等。融合根据影响因素作用于牙齿发育的时间,可出现在牙冠和牙根,也可能只累及牙根,根管可以独立分开或相交通。乳牙融合比恒牙融合更常见,最常见于下颌乳切牙(图 19-9-1)。

处理:融合牙可出现美观或咬殆问题,因此可以调改牙齿的大小形状和去掉融合牙中的一个。

结合牙(concrescence of teeth)是指两个已经发育完全的相邻牙仅仅是由牙骨质相连而无牙本质结合。引起的原因可能是牙创伤或过度拥挤。结合牙最常见上颌第二和第三磨牙。

处理:结合牙一般不需处理。

(三)畸形中央尖

常见于前磨牙,尤以下颌第二前磨牙最常见,磨牙、尖牙和切牙偶也累及,常为对称性发生,好发于蒙古人种如亚洲人、爱斯基摩人以及美国本地土著人。畸形中央尖(abnormal central cusp)是由于牙齿发育期、牙釉上皮向外突起及增生而产生(图 19-9-2)。

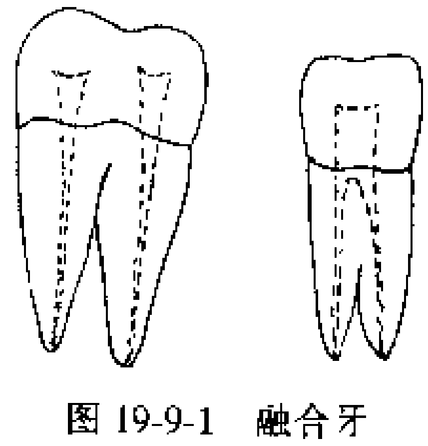


图 19-9-1 融合牙
左图示牙冠牙根融合,根管不相通;
右图示牙冠牙根融合,根管相通

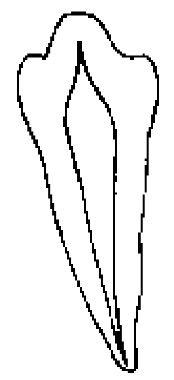


图 19-9-2 畸形中央尖

畸形中央尖位于前磨牙的颊舌牙尖之间的殆面正中央,偶见出现于近中凹、远中凹或颊舌嵴,其形态呈圆锥形、圆柱形或半球形等,高度约为 1~3mm,其内有髓角伸入。畸形中央尖患牙萌出时,由于高耸的中央尖位于咬殆面,随着牙冠不断的萌出,当与对颌牙产生咬合接触时,尖细形的中央尖极易断裂,从而暴露尖内的牙髓,引起牙髓炎症。临床表现阵发性剧痛,夜间加重。若不及时处理,牙髓可能坏死,并发根尖周炎。牙髓的感染坏死,使尚未发育完成的牙根停止发育,临床症状表现有患牙根尖区牙龈反复肿胀流脓。检查殆面中央有圆形或椭圆形黑环,环内为浅黄色或褐色的牙本质轴,在轴中央有时可见黑色小点,此点为髓角,但即使细的探针也不能探入。牙龈常有一瘘道,X 片检查牙极未发育完全,根尖孔呈喇叭状,根尖区有暗影。

处理:①畸形中央尖若圆钝而对咬殆无妨碍,

可不作处理；②新萌出牙齿的高陡而尖锐的畸形中央牙尖，应多次少量调磨，降低咬殆，促进修复性牙本质形成而免于因中央尖折断所引起的牙髓暴露；③中央尖因殆磨损或折断导致牙髓炎，若为牙根尚未发育完成的年轻恒牙则必须进行相应的保留牙髓治疗。若牙髓已坏死且并发根尖周炎则采用根尖诱导成形术以及治疗尖周炎（见牙髓病治疗和根尖周病治疗章节）。

（四）牙内陷

常发生于上颌侧切牙，呈对称性，偶也可发生于上颌中切牙或尖牙。由于牙发育时期，成釉器过度卷叠或局部过度增殖，深入到牙乳突中所致。

牙内陷表现为舌面窝有很深的凹陷。根据牙内陷深浅程度及其形态变异，分为畸形舌侧窝，畸形根面沟，畸形舌侧尖和牙中牙。

畸形舌侧窝是牙内陷最轻的一种，仅累及牙冠，而畸形根面沟累及牙冠和牙根。由于牙内陷处细菌容易沉积，菌斑容易形成，因此牙内陷处容易发生龋病继而引起牙髓炎（图 19-9-3）

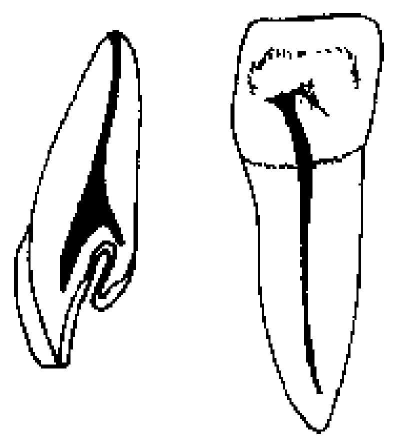


图 19-9-3 畸形舌侧窝及畸形舌侧沟

处理：①如果牙弓拥挤，则拔牙后进行正畸治疗；②如果不宜拔除，则用复合树脂或烤瓷全冠进行美齿修复；③深的舌面窝，应在牙齿萌出后尽快用树脂封闭。并定期进行临床检查和放射检查，一旦发生龋病应早期治疗。

四、牙齿结构异常

（一）釉质发育不全

牙釉质发育成熟分为两个阶段，首先是成釉细胞分泌釉质有机基质，然后是矿物质在有机基质上的沉积钙化。在牙釉质发育过程中，由于全身或局部因素干扰釉质发育均可导致釉质结构异常。根据致病因素累及的时间，将牙釉质结构异常分为牙釉质发育不全（enamel hypoplasia）和牙釉质矿化不良（enamel hypomineralisation），前者是由于成釉细胞受损，分泌的釉质基质量减少，导致牙釉质变薄或呈点状、带状或沟状缺损，若不伴发矿化不良则硬度正常；后者发生在有机基质的矿化阶段，尽管受累的牙釉质厚度和形态可能正常，但其硬度降低，出现不透明的白垩色斑块。发育不全和矿化不良可能单独发病，可能同时存在。釉质缺损的程度取决于三个方面：①致病因子的强度；②致病因子攻击持续的时间；③致病因子攻击时牙冠所处的发育的阶段。

1. 病因　成釉细胞是机体对各种影响因素反应最敏感的细胞之一，严重的全身疾病或营养障碍以及局部感染均能导致釉质发育不全。

（1）严重营养障碍：维生素 A、C、D、钙、磷缺乏以及全身发热性疾病如麻疹、水痘、猩红热等均可影响成釉细胞分泌釉基质和矿化。维生素 A 缺乏时成釉细胞不能分化成高柱状细胞而蜕变成扁平细胞，影响釉质基质的分泌。维生素 D 缺乏导致机体钙磷代谢障碍而使钙盐在骨和牙齿组织中的沉积延缓，甚至停止。营养障碍的严重程度和持续时间导致牙釉质呈点状、沟状或带状缺损。

（2）内分泌功能失调：甲状旁腺与机体的钙磷代谢密切相关。甲状旁腺功能降低时，血钙含量降低，导致釉质基质矿化不良。

（3）婴儿或母体疾病影响：先天性代谢疾病苯丙酮尿症、新生儿疾病的早产儿、低钙血症、溶血性贫血、肾病综合征、胃肠道疾病以及肝脏疾病；母体孕期患风疹、毒血症等，均可引起釉质发育不全。

（4）局部因素：常见于乳牙根尖周反复脓肿或乳牙外伤累及乳牙根下方恒牙的成釉器，导致继承恒牙牙冠颜色改变或釉质点状、不规则缺损。这种情况往往仅累及单一牙齿，前磨牙居多，称之为 Turner 牙。

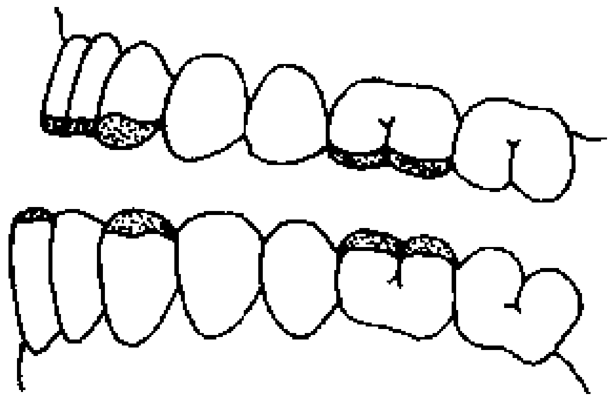
2. 临床表现　釉质发育不全临床上根据病损的程度分为三类：

（1）轻度：釉质表面基本完整，仅有色泽改变，形成不透明的白垩色斑块，无实质性缺损，一般无自觉症状。

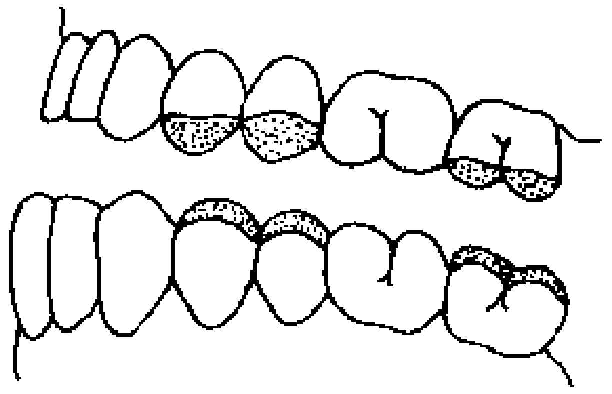
（2）中度：釉质表面除色泽改变外，存在形状、大小、数量不定的点状、窝状或带沟状缺损，缺损部位常有色素沉积。

（3）重度：釉质缺损严重，呈蜂窝状。前牙切缘变薄，后牙牙尖缺损或消失。

局部因素仅累及单一牙齿，全身因素累及所有正在发育的恒牙，故受累牙常显著对称。一般发生在出生后6岁以前，在这期间，除第三磨牙外，所有恒牙冠都处在发育期，牙釉质缺损的位置常常对应于损害时形成的釉质，由此根据釉质发育不全的部位，推断发生障碍的时期。例如乳牙发生釉质发育不全，表明障碍发生在胎儿期。恒中切牙，第一磨牙发生釉质发育不全，则障碍发生在1岁以内。$\frac{754|457}{754|457}$ 发生釉质发育不全，则障碍发生在3岁以后6岁以前（图19-9-4）。



出生后第1年受损牙位



出生后第3年受损牙位

图19-9-4 釉质发育不全的部位与发生障碍的年龄关系

3. 预防与治疗　由于釉质发育不全系牙齿在发育矿化过程中受损造成的，并非牙萌出后机体健康情况的反映。因此应加强母婴疾病的预防，阻止釉质发育不全的发生。对于已经发生釉质发育不全者，由于结构或形态发生缺损，患牙极易磨损，因而需要修复治疗以提高牙齿的外观和功能以及保护下面的牙齿结构，可采用复合树脂，成品塑料牙面或烤瓷贴面覆盖，也有采用烤瓷全冠修复。

（二）斑釉牙

斑釉牙又称氟斑牙（mottled enamel）或氟牙症（dental fluorosis），是由患者在牙齿发育形成时期从饮水、食物、空气中摄入过量的氟所引起的牙釉质发育不全，为慢性氟中毒病早期最常见而突出的症状，其受累人群具有一定的地域性，常发生于高氟区出生和成长的人群或是6岁以前定居于高氟区的个人。受累的牙齿表现为牙釉质颜色的改变，摄入的氟越多，颜色改变越明显。饮水推荐氟浓度为1ppm，如果饮水中的氟浓度为2～3ppm，牙釉质表面出现白垩色条纹或不规则而散在的小不透明区；饮水氟浓度为4ppm时，牙釉质呈棕色或黑色，有点窝状缺损，造成整个牙齿形态的改变。

1. 发病机制　过量的氟影响发育中的成釉细胞，使细胞功能发生改变；氟对釉质基质有影响，使釉质蛋白分解酶的活性降低，釉质蛋白潴留，从而间接影响釉质晶体的形成。另外，氟能直接影响釉质晶体的形成。釉质的矿化是无机钙、磷在釉质基质上形成羟磷灰石晶体，一旦体液中焦磷酸盐占据晶格上磷酸根位置，釉质矿化就停止。碱性磷酸酶能水解焦磷酸盐，保证釉质矿化正常进行。当局部氟浓度增高时，抑制碱性磷酸酶的活力，使焦磷酸盐浓度升高，从而引起釉质发育不良，矿化不全。

2. 临床表现

（1）氟斑牙临床表现的特点是在同一时期萌出的釉质上有白垩色到黑褐色的斑块，严重者有釉质的点窝状实质缺损。临床上按其严重程度分为轻度（白垩型）、中度（着色型）和重度（缺损型）三个类型。

1）轻度：少数牙釉质表面有白垩状斑块，但仍保持硬而有光泽。

2）中度：多数牙表面有由白垩到黄褐或暗棕色的斑块，以上颌前牙最为明显，但仍保持牙面的光滑坚硬，牙齿形态无变化无实质缺损。

3）重度：多数或全口牙均出现黄褐或暗棕色斑块，同时有点、线或窝状凹陷，牙面失去光泽，凹陷内均有较深着色。

（2）因胎盘对氟有一定的屏障作用，因此乳牙发生氟斑牙甚少，且程度较轻，多见于恒牙，常常累及所有恒牙。

（3）氟斑牙一般对龋病和酸蚀具有一定的抵抗力。

（4）严重的慢性氟中毒患者，可有骨骼的增殖性变化，骨膜、韧带等均可钙化，而产生腰、腿和全身关节症状。初期为关节持续性酸痛，但无炎症表现，且不受季节、气候变化影响。后期则出现关

节活动受限、强直、变形以至佝偻病。急性中毒症状为恶心、呕吐、腹泻等。由于血钙与氟结合，形成不溶性的氟化钙，引起肌痉挛、虚脱和呼吸困难，以致死亡。

3. 鉴别诊断 主要需与釉质发育不全相鉴别：

(1) 釉质发育不全白垩色斑的周界比较清楚，其纹线与釉质的生长发育线相平行吻合；氟牙症为长期性的损伤，白垩色斑块呈散在的云雾状，周界不清楚，并与生长发育线不相吻合。

(2) 釉质发育不全可发生在单个牙或一组牙；而氟斑牙发生在多数牙，尤以上颌前牙为多见；

(3) 氟牙症患者可有在高氟区的生活史，尤其在儿童时期。

4. 预防和治疗 最有效的预防方法是改良水源，饮用含适量氟的水（1ppm 以内），对已形成的氟斑牙，根据病损程度不同，选用不同方法。

(1) 轻度氟斑牙，只有颜色改变，而无实质性缺损，可采用酸蚀漂白法改善牙齿美观。其具体步骤如下：

1) 用无氟滑石粉清洁牙面。

2) 用橡皮障隔湿牙齿，龈缘涂凡士林。

3) 用无水乙醇和气枪吹干牙齿唇面 1 分钟。

4) 制备漂白液：

36%过氧化氢液	5 滴
30%盐酸	5 滴
乙醚	1 滴

5) 将上述液体用小棉球涂布于着色部位 5～10 分钟，流水冲洗干净。

6) 用 5.25%次氯酸钠液中和漂白液。

7) 用滑石粉磨光牙齿。

绝大多数病人一次治疗就达到满意效果，但也有少数病人需要治疗 2～3 次。

(2) 中度氟斑牙，伴有牙釉质点窝状缺损者，可采用酸蚀刻复合树脂粘结技术，选用阻透作用强的光敏复合树脂覆盖牙唇面，恢复牙齿的正常形态和外观。具体操作步骤参见牙体充填术有关章节。在采用该方法时需注意龈缘充填体的形态和悬突的产生，相邻牙之间触点关系以及邻间隙龈乳突的保护。该方法具有磨除牙体组织较少，能快速恢复牙体形态和美观优点，但也有咀嚼力太大时容易脱落以及远期效果较差的缺点。

(3) 重度氟斑牙，牙体着色较深，伴有釉质蜂窝状缺损者，或使用以上方法效果不理想者，可采用烤瓷全冠修复。该方法治疗效果较佳，但磨除牙体组织较多，价格较昂贵。

总之，对于变色牙的处理，目前没有一种完美的解决方法，在临床上根据病人具体情况，提供相应的治疗措施。

（三）四环素牙

1. 病因和发病机制 四环素类药物属于广谱抗生素，包括四环素、金霉素、去甲金霉素和土霉素。该类药物对机体的钙化组织如牙齿、骨骼有很强的亲和力，与钙结合形成稳定的螯合物沉积于钙化组织中。自 1956 年四环素应用于临床以来，引起牙齿变色已有陆续报道。在牙齿发育过程中，患者服用四环素类药物通过血液循环到达牙齿硬组织，与钙离子螯合，形成四环素正磷酸钙盐复合物，沉积于牙体组织尤其是牙本质中，导致牙齿颜色改变。

2. 临床表现 四环素牙刚萌出时呈黄色，在紫外光下泛荧光，随着牙本质内四环素被氧化而逐渐失去荧光性质，牙齿颜色由黄色变为棕褐色或深灰色。其着色的程度、范围与以下因素有关：①四环素类药物的种类及其本身的颜色，如金霉素呈灰棕色，去甲基金霉素呈黄色，土霉素呈淡黄色。②四环素的氧化产物的色泽；③服药时婴幼患者的年龄。在婴幼儿早期形成外层牙本质时用药影响最大，因着色带越靠近釉牙本质界，越易显色。④与釉质本身的结构有关。釉质严重缺损，牙本质暴露，则颜色越深；轻度釉质矿化不良，釉质丧失透明度而呈白垩色时，由于牙釉质折光率的改变而掩饰了着色的牙本质，使牙色看起来接近正常。

四环素主要分布在牙本质因此 Jordan 和 Boksman 根据牙本质着色的情况将四环素牙分成三类：

第一类：牙面呈均匀的淡黄色、淡灰色。

第二类：牙面呈均匀的由浅至深的黄色、灰色。

第三类：牙面呈均匀的由浅至深的灰黑色、灰褐色，且牙面有明显的条带。

3. 预防与治疗 四环素能穿过胎盘，在妊娠 29 周以后的整个妊娠期，母体服用四环素均可引起乳牙着色。在出生后到 6～7 岁间服用，恒牙可能受累。因此，为防止四环素牙的发生，妊娠和授乳的妇女，以及 8 岁以下的儿童不宜使用四环素类

药物。

四环素牙的治疗参照氟斑牙的处理方法。一类和二类四环素牙可以使用漂白法，若失败再作进一步治疗，第三类四环素牙则不宜使用漂白法。

（四）遗传性乳光牙本质

遗传性乳光牙本质（hereditary opalescent dentin）又称遗传性牙本质发育不全（hereditary dentinogenesis imperfecta）。

1. 病因　是常染色体显性遗传病，男、女和乳牙、恒牙均可发生，具有家族史，亲代患者可遗传于其子代，也可隔代显现。

2. 临床表现　遗传性乳光牙本质可以单独发生，也可以合并全身骨骼系统发育不全，目前将其分为三类，Ⅰ类：牙本质发育不全同时伴全身骨骼发育不全，该类乳牙列受影响比恒牙列更严重；Ⅱ类：只有牙本质受累而无骨骼系统疾病；Ⅲ类：又叫Brandy Wine类，虽也仅累及牙本质，但与Ⅰ、Ⅱ类相比，牙本质特别浅，甚至多个牙牙髓腔暴露。以前称该类牙为贝壳牙（shell teeth）。

患牙牙冠呈半透明状，由于牙本质发育不全而导致整个牙冠呈黄色或灰色。尽管牙釉质结构和化学组成正常，但由于牙本质发育不良以及釉牙本质呈直线相交，导致牙釉质容易崩裂，暴露出牙本质，极易被磨耗，从而出现咀嚼障碍，严重时致关节疾患，牙冠形态呈钟铃状，这是由于釉牙骨质界过度收缩所致。乳、恒牙均可能受累，但恒牙受累较轻，且后发育的牙齿如前磨牙、第二磨牙、第三磨牙可能不受累而呈现正常。

X线检查，在第Ⅰ和第Ⅱ类，髓腔和根管明显缩小，甚至完全钙化，牙根较短小，牙冠呈钟铃形，在第Ⅲ类，牙本质薄，髓腔根管粗大，根尖区存在透射区。组织学检查，成年人乳光牙牙釉质结构正常，釉牙本质交界面光滑，无小弧形的排列。髓腔内充满不规则牙本质，狭窄的髓腔内留存纤维组织，牙本质小管数量减少，管径增大，排列紊乱。

3. 治疗　治疗原则是改善牙冠形态美观，预防牙体组织严重磨耗。其具体方法是前牙可戴树脂罩冠或用复合树脂修复，后牙可用不锈钢罩冠。在行桥修复时，该类牙不能做为基牙，否则在承受压力时易发生根折。

（五）先天性梅毒牙（congenital syphilitic teeth）

梅毒是由梅毒螺旋体引起的具有传染性的疾病。先天性梅毒是胎儿在妊娠期由感染的母体直接传播，但因胎盘的屏障作用仍有幸存者。被感染的儿童常伴有牙齿形态发育异常和间质性角膜炎甚至失明，还可伴中耳炎、耳聋等。由于梅毒对组织的损害在新生儿期很严重，因此，感染常累及发育中的中切牙和第一磨牙。

1. 临床表现　梅毒牙多见于 $\frac{61|16}{61|16}$ 少见于乳牙，受累的中切牙其切缘比牙颈部狭窄，状如螺丝刀，切缘中央有半月形缺损，故称为半月形切牙，亦称为哈钦森切牙（Hitchinson incisor）。中切牙之间有间隙。

受累的第一磨牙牙冠形状不规则，殆面由多个牙釉质小球代替正常牙尖，状如桑葚，故称之为桑葚状磨牙（mulberry molar）。也有些第一磨牙，虽不呈桑葚状，但牙尖向中央聚合，殆面收缩，牙齿横径在牙颈部最大，状如花蕾，称之为蕾状磨牙，也是先天性梅毒牙特征之一。

临床诊断时应注意，并非所有先天性梅毒患者都有牙冠形状的改变，发生率约10%～30%，同样，未感染梅毒者也可能出现梅毒牙样的发育不良牙冠畸形。因此，关键性的确诊应是梅毒螺旋体血清学检查，康氏反应为阳性。

2. 预防和处理　妊娠早期治疗梅毒，是预防先天性梅毒的有效方法。妊娠期用抗生素治疗梅毒，95%的婴儿可以避免先天性梅毒罹患，从而防止梅毒牙的发生。

治疗先天梅毒牙可采用光固化复合树脂或全冠修复，恢复牙冠形态，改善美观，恢复咀嚼功能。

第二节　牙体慢性损伤

（一）磨损

由于长期机械摩擦作用而致牙齿硬组织的慢性损失叫磨损（abrasion），称咀嚼性磨损，亦称磨耗（attrition），而由非咀嚼性引起的牙体磨损称非咀嚼性磨损，亦称病理性磨损。

1. 病因　磨耗是牙齿在行使生理咀嚼功能时牙齿之间相互接触面导致的牙体组织丢失，它是人体一种增龄性生理反应，具有协调牙周组织和咀嚼功能的作用。随着年龄增加，牙周组织逐渐萎缩，

临床牙冠增长，如牙尖维持原有高度，则可造成侧向咬合压力过大而损害牙周组织。

病理性磨损可能是由于咬𬌗关系异常如牙齿排列不整齐，缺牙，单侧咀嚼，咬合过紧、夜磨牙、咀嚼茶叶、烟叶、嗑瓜子、咬线等不良生活习惯，均可引起病理性磨损。

2. 临床表现　男性的发病率高于女性，一般情况牙齿的磨耗速度比较恒定，对颌牙𬌗面或切缘磨损量基本相同。功能尖嵴如前牙切缘、后牙𬌗面、上颌牙的腭尖、下颌牙的颊尖以及邻面接触点区域易出现磨耗。然而，有些病例中病理性和生理性磨损间无明显界限，开始是在牙齿的尖或嵴上出现光滑的小平面，随着年龄增加而逐渐加大、加深，牙本质暴露，周围釉质被磨损成刀刃状的边缘，𬌗面正常尖窝沟裂形态消失，呈“杯状”凹陷，邻面正常触点消失，可引起各种并发症。

(1) 牙本质过敏症：通常出现在暴露的釉牙本质界和与对颌牙尖咬合位置相对应的磨损面上，这种酸痛症状可在几个月内逐渐减轻甚至消失，有时可能持续更长的时间而不见好转。敏感程度因人而异，一般来说，磨损速度越快，暴露面积越大，则酸痛就越明显。

(2) 食物嵌塞：邻面触点因磨损接触面积增大，𬌗方楔状间隙因磨损而消失，导致食物嵌塞，促使牙周病和邻面龋的发生。

(3) 牙髓和根尖周疾病：系过度磨损导致细菌经牙本质小管进入牙髓腔或髓腔暴露，细菌直接侵入。

(4) 颞下颌关节紊乱综合征：严重的𬌗面磨损可导致颌间垂直距离过短，迫使髁状突位置后移，导致颞颌关节受损。尤其是一方牙尖被严重磨损出现大片牙本质，其对𬌗尚为牙釉质时，长期以往，牙本质越磨越低而对𬌗牙釉质缺乏正常性磨耗较其他牙尖更高陡。

(5) 创伤𬌗：不均匀磨损遗留高陡牙尖，如上颌牙的颊侧尖和下颌牙的舌侧尖，从而造成创伤𬌗。

(6) 创伤性溃疡：不均匀磨损遗留的过锐牙尖和边缘能刺激颊、舌粘膜，引起局部溃疡。

牙齿磨损的程度取决于牙齿的硬度、食物的硬度、咀嚼习惯和咀嚼肌的张力等。磨损程度与患者的年龄、食物的摩擦力和咀嚼力成正比，而与牙齿的硬度成反比。

3. 治疗

(1) 无症状的生理性磨损，一般不需处理；

(2) 消除病理性磨损的致病因素；

(3) 调磨高陡牙尖和边缘；

(4) 由磨损所引起的各种并发症，按该病的治疗原则作相应的处理。

（二）磨牙症

睡眠时有习惯性磨牙或白昼也出现无意识地磨牙习惯者，称为磨牙症 (bruxism)，它是咀嚼系统的一种功能异常运动。

1. 病因

(1) 心理因素：情绪不安是磨牙症最常见的发病因素。恐惧、愤怒、抵触、紧张以及其他各种不良情绪使患者难以及时发泄时，使被隐藏在人的潜意识中，但能通过各种方式周期性地表现出来，磨牙症状是这种表现方式之一。

(2) 全身因素：与寄生虫病、血压改变、缺钙、胃肠道功能紊乱等因素有关。

(3) 咬𬌗关系不协调：患者在正中关系与正中𬌗之间的早接触是最常见的磨牙症的诱导因素；平衡侧接触可能也是一个诱导因素。有时调磨改正这两种咬𬌗关系恢复正常后可以治愈磨牙症。

(4) 职业因素：要求精力高度集中的工作和紧张强度大的职业，如高强度项目运动员、高精密度要求的操作工，常发生磨牙病。

2. 临床表现　磨牙症可分三型：①磨牙型：在夜间人睡之后上下颌紧咬作移动磨擦牙齿，又称夜磨牙，常发出刺耳的声音，被别人听见而告之，患者本人多不知晓。②紧咬型：在白天工作中注意力集中时不自觉地将牙咬紧，但没有磨动的现象。③混合型：兼有夜磨牙和白昼紧咬牙的现象。三型中以夜磨牙常受到患者重视，因其常影响他人。

睡眠时患者作典型的磨牙或紧咬牙动作，加重了𬌗面牙体的磨损。当磨损超出生理运动范围时，则全口牙磨损牙面严重，牙冠变短，常引起颞颌关节功能紊乱，严重的𬌗面磨损，也可导致多数牙的牙髓病、根尖周病，或者咬𬌗创伤，食物嵌塞、牙齿松动出现牙周疾病。

3. 治疗

(1) 去除致病因素，特别是消除心理因素和局部因素，减少紧张情绪。施行自我暗示，进行放松肌肉的锻炼。

(2) 去除𬌗不协调因素，如调𬌗、戴𬌗板恢复良好的𬌗关系，改正𬌗干扰诱导因素。

(3) 肌电反馈治疗：对磨牙症患者分两期训练，第一期通过肌电反馈学会松弛肌肉；第二期用听觉反馈，在一级睡眠期间可告诫磨牙症的发生。

(4) 治疗所引起的继发病症，如颞下颌关节疾患、牙髓尖周病及牙周病。

(三) 楔状缺损

楔状缺损（wedge-shaped defect）是发生于牙齿唇、颊面颈部牙体硬组织缓慢消耗所致的牙本质暴露的缺损，常呈楔形。

1. 病因

(1) 刷牙：方法不正确是楔状缺损发生的主要原因。调查发现不刷牙的人很少发生典型的楔状缺损，而刷牙的人，特别是用力横刷的人，常有典型和严重的楔状缺损。唇向错位的牙楔状缺损比较严重。牙弓转弯处即横刷牙着力点最强的地方楔状缺损发生严重，在牙的舌面却极少发现。然而，临床上也常见楔状缺损发生在唇、颊龈缘的根方，这是用刷牙所不能解释的现象。

(2) 牙颈部的组织结构：牙颈部是牙釉质与牙骨质交界处，结构较薄弱，易被磨去，缺损得以发生。

(3) 酸的作用：龈沟液中的酸性物质与楔状缺损有关，这就解释了龈缘根方发生缺损的原因。胃炎患者常反酸者牙齿也易发生楔状缺损。

(4) 牙体硬组织疲劳学说：牙的外形从牙冠到达牙颈部时突然缩窄，同时牙颈部是三种不同生物硬组织牙本质、牙骨质和牙釉质相交处，这为𬌗力传导牙颈部产生应力集中提供了形态学和组织材料学基础。研究也表明颊侧牙颈部是𬌗力应力集中区。长期咀嚼𬌗力集中，导致牙体材料疲劳，硬组织表面发生微裂现象，经不正确的用力刷牙后很易出现破坏。

(5) 细菌作用：有人认为产酸菌在牙颈部菌斑中形成大量的酸，导致牙齿脱矿，强度降低的牙体组织在外力作用下易产生楔状缺损。

2. 临床表现（图 19-9-5）

(1) 典型楔状缺损是由两个平面相交呈 V 字楔形。临床流行病学调查表明，楔状缺损的损害形态分为 4 型：①月形：缺损的𬌗壁、颈壁与轴壁相交成半圆形曲面，交角大于 90°；②碟形：缺损的𬌗壁和颈壁中有一壁为半圆形曲面，另一壁为斜形平面，与轴壁相交角小于 90°，发生率最高，约占楔状缺损的 50%；③三角形：缺损的𬌗壁、颈壁均为斜形平面，与轴壁相交角小于 90°；④不规则形，不能纳入以上三型者。以上各型缺损均表现边缘整齐，边缘的牙釉质和缺损的牙本质表面坚硬而光滑，色泽正常。

(2) 根据缺损的深度将其分为浅、中、深三型。浅型指缺损深度在 0.1～0.5mm 者；中型指缺损深度在 0.6mm 以上者；深型指缺损近髓或已穿髓者。临床上可出现对冷、热、酸、甜敏感的牙本质暴露过敏症状，累及牙髓可出现牙髓炎性疼痛甚至根尖病，严重者可出现牙颈部折断。必须指出，深度与临床症状不一定成正比关系，关键是修复性牙本质的形成状况，这与个体差异以及缺损速度和患者年龄有关。一般情况是病损速度越慢，年龄越大，症状越不明显。

(3) 好发于，$\frac{543|345}{543|345}$，尤其是$\frac{4|4}{4|4}$。

(4) 随着年龄增加，楔状缺损发生率有增加的趋势，同时年龄愈大，楔状缺损愈严重。50～60 岁是楔状缺损的好发年龄。

3. 治疗和预防　首先应改正刷牙方式，避免横刷，并选用较软的牙刷和磨料较细的牙膏。

浅中型无症状者可不作特别处理，但需注意清洁卫生，否则发生龋病。对牙本质过敏者，可作脱敏疗法。对脱敏无效或缺损严重者可作充填治疗。如已出现牙髓根尖周疾病，应作相应的处理。

(四) 酸蚀症

酸蚀症（erosion）是指由环境酸雾或酸酐直接作用于牙齿而造成的牙齿硬组织损害。

1. 病因

(1) 食物因素：由于摄人大量的酸性饮料如碳酸饮料，喜吃酸水果，水果汁，葡萄酒以及酸性食品，都可能引起牙齿脱矿。

(2) 职业因素：制酸工人和常接触酸的人员，酸挥发进人空气形成酸雾或酸酐常常引起牙齿硬组织脱矿。

2. 临床表现　最初往往仅有感觉过敏，以后逐渐产生实质缺损。

不同原因引起的酸蚀部位不同。食物中的酸引起上前牙唇面表而光滑的大而浅的凹陷。由胃酸引起者常引起上前牙腭侧及下颌后牙的𬌗面和颊面酸

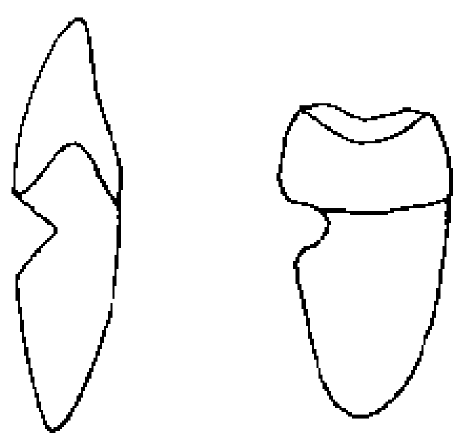


图 19-9-5　楔状缺损

蚀。同时，侵蚀的形式因酸而异：由盐酸所致者常表现为自切缘向唇面形成刀削状的光滑面，硬而无变色，因切端变薄而易折断。由硝酸所致者，主要发生在牙颈部或口唇与牙面接触易于形成滞留的地方，表现为白垩状，或染成黄褐或灰色的脱矿斑块。质地松软，易崩碎而逐渐形成实质缺损。由硫酸所致者，不易引起牙体酸蚀，通常只使口腔有酸涩感 。

3. 预防和治疗

(1) 调整饮食结构，减少酸性食物摄入量。

(2) 改善劳动条件，消除和减少空气中的酸雾，是预防酸蚀症的根本方法。戴防酸口罩和定时用弱碱性液如2%苏打水漱口，对预防酸蚀症有一定作用。

(3) 过敏牙可进行脱敏治疗。

(4) 牙体缺损严重可行充填或修复治疗。

(五) 牙隐裂

牙隐裂 (cracked tooth) 又称不完全牙折或牙微裂，是指牙冠表面由于承受异常𬌗力而产生的非生理性细小裂纹，常不易被发现，但裂纹深达牙本质后会引起过敏症状，一旦裂纹接近或到达牙髓腔就会出现典型的牙髓炎症状，同时由于裂纹的隐蔽性常常被缺乏经验的医师所忽略，从而带来误诊。故临床医师应在分析引起急性牙痛的途径时应考虑到牙隐裂，因本病症在临床上并不少见。

1. 病因

(1) 牙齿结构的薄弱环节是牙隐裂发生的易感因素。这些薄弱环节抗裂强度低，在承受𬌗力时，易产生应力集中。

(2) 创伤𬌗力，当病理性磨损出现高陡牙尖时，牙尖斜度也明显增大。正常咬合时所产生的水平力也增加，使窝沟底部的釉板向牙本质方向加深加宽，这就是隐裂纹的开始。

2. 临床表现 (图 19-9-6)

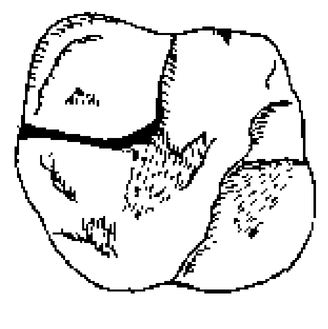


图 19-9-6　牙隐裂

(1) 好发于磨牙，特别是上颌第一磨牙近中腭尖，其次为下颌磨牙和上颌前磨牙。

(2) 表浅隐裂无明显症状，当累及牙本质时出现冷热刺激敏感，随着裂纹加深，可出现咀嚼时突发性定点咬合剧痛，持续短暂，最后可出现典型牙髓炎症状。

(3) 检查可见隐裂顺发育沟越过边缘嵴到达邻面。上颌磨牙隐裂常与𬌗面近中舌沟重叠，下颌磨牙隐裂常与𬌗面近远中发育沟重叠，并越过边缘嵴到达邻面，前磨牙隐裂常呈近远中向，越过边缘嵴。由于发育沟裂决不会越过边缘嵴，因而这是一项诊断要点，𬌗面颊舌沟的隐裂可重叠于牙𬌗面颊舌沟并延伸向颊面的颊沟和舌面的舌沟，并与之重叠，从而给诊断带来困难。龙胆紫或碘酊染色，染料可渗入隐裂线而更清晰。咬诊试验，将棉花签置于隐裂线可疑处，用力咬合，可出现短暂的撕裂样疼痛。

3. 治疗

(1) 浅表隐裂，无明显症状且牙髓活力正常者，必须进行调𬌗治疗，以减少侧向分裂力，防止裂纹加深；对有冷热刺激敏感咬合痛者，除调𬌗外，可将裂纹磨去，制成洞形，用牙科粘结充填材料如复合树脂、玻璃离子树脂复合体作预防性充填。

(2) 对已累及牙髓或已患牙髓炎者，应降低牙尖脱离咬合接触关系，进行牙髓治疗后全冠修复，防止牙冠完全折裂。

第三节　牙齿感觉过敏症

牙齿感觉过敏症 (tooth hypersensitvity) 或牙本质敏感症 (dentin sensitvity)，又称牙本质过敏症 (dentin hypersensitivity)，它不是独立的疾病，

而是多种牙体疾病的一种共同症状。表现为受到外界刺激如温度（冷、热）、化学（酸、甜）、机械（摩擦或咬硬物）等作用所引起的牙齿酸软疼痛症状。好发于20~30岁的年轻人，男女发病率相当。群体发病率约为8.7%~30%。其特点为一种尖锐、短暂发作迅速的一过性疼痛，但也有部分病人表现为钝痛。本症并发于牙本质暴露的牙体病，但也有极个别釉质完整的牙也出现过敏症。敏感牙常伴有牙龈退缩、牙体组织磨耗、磨损、酸蚀症等。

（一）病因

通常情况下，牙本质被牙釉质和牙骨质钙化组织严密覆盖，不会发生牙本质敏感，能引起牙本质直接暴露于口腔环境的因素都可能是该症的病因。

1. 牙体硬组织疾病如龋病、磨耗、磨损、楔状缺损、牙折、牙隐裂，破坏了牙釉质的完整性而使牙本质暴露。

2. 牙周组织疾病引起牙龈退缩，牙颈部及牙根部暴露，易见于食物嵌塞所致并发症，此外，大约10%的牙釉牙骨质界无牙骨质覆盖以及刷牙等机械作用易于破坏牙根表面牙骨质，导致牙本质暴露。

3. 饮食习惯如常吃酸性食物、喜食醋、酸果汁等，加上不良刷牙方法或喜好硬性食物，使后牙殆面磨损加重，或使暴露牙根表面部分脱矿，致牙本质暴露。

4. 医源性因素如牙齿经充填治疗后，充填体与牙齿之间不密合使洞壁牙本质与口腔环境直接相通，引起牙本质过敏；经牙周龈下刮治及根面平整术后的患牙根部暴露，根周牙骨质和牙本质在牙刷磨损作用下很快破坏，造成牙本质暴露。酸蚀粘接术中酸处理不当造成活髓牙颈部牙骨质牙釉质溶解而导致牙本质暴露。

（二）发病机制

牙本质感觉过敏症是由牙髓组织中A-δ类神经纤维活跃引起的发作迅速、尖锐、时间短暂且能准确定位的疼痛。但外界刺激如何传到牙髓组织引起A-δ神经兴奋，尚未完全清楚，目前存在以下三种假说。

1. 成牙本质细胞感受器学说　认为外界刺激通过成牙本质细胞突接受并传导入牙髓。该理论认为，成牙本质细胞突进入牙本质小管内全层。当牙本质暴露时，成牙本质细胞突也就暴露，且刺激牙本质导致成牙本质细胞的原浆突膜电位发生变化，释放乙酰胆碱，通过突触引起神经传导，产生疼痛。持反对意见者认为，从胚胎学观点看，成牙本质细胞来自中胚层，神经系统来源于外胚层，二者来源不同。组织学研究尚未发现成牙本质细胞突与神经存在“突触”结构，且成牙本质细胞突并非进入牙本质小管全层，只进入小管的1/3至1/2而已。实验性干扰成牙本质细胞，未降低牙本质敏感性，说明成牙本质细胞并不具有感受器的特性，可能在牙本质过敏中仅起被动作用。透射电镜观察，临床上表现感觉过敏的外露牙本质，其成牙本质细胞突和位于牙本质小管内侧1/3神经均有退变。

2. 神经纤维学说　认为外界刺激通过牙本质内神经传导的。该理论认为，牙髓神经伴随成牙本质细胞突进入牙本质小管，并贯穿牙本质全层，达到釉牙本质界。牙本质暴露后，外界刺激直接引起神经末梢兴奋并传导产生疼痛。然而，绝大多数组织学研究结果表明成牙本质细胞层内的无髓鞘神经末梢只有少数进入前期牙本质和牙本质靠髓腔侧100μm以内，而其外2/3未见神经纤维。生理学实验证实，KCl、乙酰胆碱、缓激肽、组织胺等炎性介质作用于浅层牙本质并不产生疼痛，局麻药作用于牙本质表面也不能减轻牙本质的敏感性。

3. 液体动力学说　认为牙本质是一种具有渗透性的组织，其牙本质小管内充满牙本质液且与牙髓相沟通。当牙本质暴露时，空气、高渗溶液或温度刺激引起牙本质小管内的液体移动，机械地搅动了牙髓内容物，进而间接地兴奋了其中的游离神经末梢，传人冲动，产生疼痛。在各种刺激作用下牙本质小管内液流动，将物理刺激转化为神经电兴奋。牙本质小管液流动的方向取决于刺激的性质，空气吹干、高渗溶液和冷刺激等引起牙本质液向外移动，机械刺激或加热使牙本质液向内移动。而通过牙本质小管液体流量，与暴露牙本质面的牙本质小管密度成正比，与牙本质小管长度成反比，与牙本质小管半径的4次方成正比。牙本质小管液流量与引起神经电兴奋的强度有关。流量越大，引起神经电兴奋的强度越大，牙本质过敏的程度越严重。因此牙本质暴露初期牙本质非常敏感，而随着时间延长，矿物质在牙本质小管内沉积堵塞牙本质小管或形成修复性牙本质使牙本质的敏感性降低。

（三）临床表现和诊断

对刷牙、冷、热、酸、甜等刺激主要表现为酸痛，以对机械刺激和酸甜刺激敏感最常见，绝大多数牙对多种刺激敏感，吃硬物咀嚼时患牙酸软乏力，但刺激去除后，症状可立即消失。这种疼痛性质尖锐，持续短暂，准确定位。临床用锐探针检查可发现暴露的牙本质或用三用气枪在距牙面2cm处吹气，均可引起患牙酸痛不适，其过敏程度为：

0级：无不适；

1级：轻度不适；

2级：中度不适；

3级：重度不适；

4级：不能容忍的不适。

用尖锐的探针在牙面上轻轻滑动探测，以准确定位过敏区。

（四）治疗

目前牙本质敏感症的发病机制中液体动力学说已被广泛接受。根据该理论，治疗牙本质敏感症的基本原则有两条：一是在局部封闭牙本质小管，减少或避免牙本质内的液体流动；二是采用全身给药，降低牙髓组织内神经末梢的机械感受器(mechanoreceptor)的敏感性，从而达到治疗牙本质敏感的目的。临床上绝大多数都采用前一条治疗原则，即封闭牙本质小管，阻断外界刺激，其具体的治疗方法有四。

1．局部药物治疗

（1）氟化物：氟离子能减少牙本质小管的直径，降低液体流动量。常有的制剂包括：75%氟化钠甘油糊剂，0.7%酸性单氟磷酸钠凝胶以及2%氟化钠溶液，氟化亚锡液，38%氟化胺银，10%氟钼酸铵。含氟制剂在临床上应用历史长，脱敏效果肯定。操作步骤为：①隔湿患牙，干燥过敏区；②75%酒精棉球擦拭患处，清洁牙面并吹干；③涂布药物，反复摩擦患处1～2分钟，也可以配合局部药物加热处理。

（2）氯化锶：锶对钙化组织有强大吸附力，通过锶磷灰石堵塞牙本质小管而达到阻断外界刺激的目的，目前常用的制剂包括10%氯化锶牙膏，75%氯化锶甘油糊剂和25%氯化锶溶液。

（3）硝酸银：硝酸银为强氧化剂，使牙齿硬组织内蛋白质凝固变性形成保护层，同时与还原剂如氯化铵、碘酊、丁香油等发生氧化还原反应，生成还原银及卤化银沉淀，沉积于牙本质小管内，阻断外界刺激。由于硝酸银对软组织的强烈蛋白凝固和腐蚀作用，应用时应特别注意保护口内软组织，一般不用于牙颈部过敏区。

临床上除以上常用脱敏药物外，也有医生用4%硫酸镁液，5%硝酸钾液，30%草酸钾液，麝香草酚液以及氢氧化钙制剂等治疗牙本质敏感症。

2．物理治疗

（1）电凝法：电凝时高温使福尔马林液释放甲醛，甲醛良好的扩散作用使牙本质内有机物凝固变性，从而达到治疗目的。方法为10%福尔马林液擦拭过敏区，球形电极电凝1秒，间隔5秒，反复进行10～15次。

（2）激光法：激光接触牙本质产生瞬间高温，使牙本质熔融封闭牙本质小管，达到阻断外界刺激的目的。方法为YAG激光15W，照射过敏区0.5秒，10～20次为一疗程。

3．牙本质粘结剂　近期，已有专门用于脱敏的牙本质粘结剂的商品出现，其目的在于封闭牙本质小管，阻断外界刺激。可先采用局部药物去敏，再用牙本质粘结剂封闭患区，效果更好。对于殆面磨损的过敏区，因粘结剂易被磨除，常需多次使用。

4．充填治疗　对反复药物脱敏无效，殆面敏感区局限于小凹陷者，可考虑备洞用牙科充填材料如银汞合金、复合树脂、玻璃离子复合体等充填治疗。对于殆面磨耗呈浅碟状不宜备洞或严重磨耗接近牙髓，备洞可能穿髓者，可用牙本质粘结剂封闭牙本质小管。对严重磨损接近牙髓而症状严重者，在首选保守治疗无效后，必要时可采取牙髓失活治疗。

目前治疗牙本质敏感症的方法较多，根据患牙敏感范围的大小、部位及严重程度、累及牙的数目来制订治疗计划。

（1）若只吸冷气或刷牙时过敏，可让患者用脱敏牙膏刷牙，若敏感严重，则需先采用其他药物治疗方法降低其过敏度后，再让其用脱敏牙膏自行作日常维持。

（2）累及少数牙，非常严重的敏感症状，可用充填治疗法。

（3）累及多数牙，在进行充填治疗前可试用其他治疗方法。

（4）硝酸银使牙齿变黑，对牙龈软组织有很强的腐蚀性，因此前牙、靠近牙龈的牙颈部区，以及要求美观的患者不宜采用。

（黄定明 罗宗莲）

参 考 文 献

1. 罗宗莲．龋病的治疗．见：张举之主编．口腔内科学．第三版．北京：人民卫生出版社，1997．45～86
2. 刘天佳．充填术．见：李秉琦，温玉明主编．口腔疾病治疗学．天津：天津科学技术出版社，1998．335～371
3. 王光华，彭式韫主编．牙体修复学．北京：人民卫生出版社，1995．10～16
4. 陈治清，管利民编著．口腔粘接学．北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1992．36～119
5. 岳松龄主编．现代龋病学．北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1993
6. 岳松龄主编．口腔内科学．第2版．北京：人民卫生出版社．1987
7. 周学东，廖楚航，祝宇鹏．1145颗楔状损缺损患牙损害形态的临床调查分析．现代口腔医学杂志，1994，8(4):220～221
8. 陈吉华，徐君伍．活髓变色牙的化学脱色法（Ⅱ）．口腔医学纵横，1992，8（1）：39～42
9. Thylstrup A and Fejerskov O, Textbook of cariology. Copenhagen, 1985, 368～376
10. Ten Cate AR, Oral histology: development, structure, and function. 4th ed. Missouri: Mosby-year Book Inc, 1994. 169～256
11. Baum Lloyd, et al. Textbook of operative dentistry. 3rd ed. Igaku-Shorn: W B Saunders Company, 1985. 204～370
12. Locker D, Liddell A, Dempster L, et al. Age of onset of dental anxiety. J Dent Res, 1999, 78 (3):790～796
13. Gwinnett A J. Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to dentin bonding. American Journal of Dentistry, 1993, 6, 7～9
14. Efferson F Hardin. Clark's clinical dentistry. Philadelphia: J B Lippincott Company, 1992, D～89
15. Pashley DH and Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. J Dent, 1997, 25:355～372
16. Afstrom-Bjorkman, et al. Comparison of laser fluorescence and longtitudinal microradiography for quantitative assessment of in vitro enamel caries. Caries Res, 1992, 26:241
17. Bowen WH, Tabak La. Cariology for Nineties. 1st ed, New York: University of Rochester, 1993
18. Angmar-Mansson, et al. Strategies for improving the assessment of dental fluorosis: focus on optical techniques Adv Dent Res, 1994, 8 (1):75
19. Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. Adv Dent Res, 1994, 8: 263
20. Thylstrup A and Fejerskov O. Textbook of clinical Cariology. 2nd ed, Copenhagen: Munksgaard, 1994
21. De Josselin de Jong E, et al. A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. Caries Res, 1995, 29:2
22. Liljemark WF and Bloomquistc. Human oral microbial ecology and dental caries and periodontal diseases. Crit Rev Oral Biol Med, 1996, 7 (2):180
23. Al-Khateeb S, et al. Laser flrorescence quantification of remineralization in situ of incipient enamel lesions: influence of fluoride supplements. Caries Res, 1997, 31:132
24. R J Andlaw. W P Rock. A manual of Paedodontics. 2nd ed. Churchill: Livingstone, 1987
25. J V Soames and J C Southam. Oral Pathology. Oxford University Press, 1985
26. E A M Kidd and B G N Smith. Pickard's Manual of Operative Dentisry. 6th ed. Oxford Medical Publications, 1990
27. Ronald A Feinman, Ronald E. Goldstein and David A Garber Bleaching Teeth. Quintessence Publishing Co Inc. 1987
28. Jefferson F Hardin. Clark's Clinical Dentistry. J B Lippincott Company. 1992
29. Olga A, C. Ibsen. Oral Pathology for the Dental Hygienist. W B Saunders Company, 1992
30. Rudy C Melfi. Permar's Oral Embryology and Microscopic Anatomy. 8th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988
31. Jan Ekstrand, Ole Fejerskov & Leon M. Silverstone. Fluoride in Dentistry. Munksgaard, 1988

第二十篇

HINESE STOMATOLOGY

牙髓根尖周病学

主编　樊明文

作者　边　专　陈　智　张　平
　　　彭　彬　樊明文

第一章　概　　述

牙髓根尖周病学是研究牙髓及根尖周组织疾病损害及其诊断、治疗技术的一门学科。该学科研究范围涉及牙髓及根尖周组织的解剖生理、病理、生物化学及其他相关基础理论以及临床知识。

第一节　牙髓根尖周病学近代发展

20世纪前，因龋病、牙周组织疾病造成牙髓及根尖周组织炎症损害时，多以拔牙为治疗手段。20世纪30年代后，随着微生物学的发展，人们有理由相信，感染牙髓的微生物可以通过根管排除，并且通过根管内容物的培养可以判断微生物类型，牙髓病治疗有了长足进步。

此后，根管治疗的三原则开始建立，即清除根管内碎片及腐质、消毒根管及根管充填。根管内腐质、碎片可通过机械扩锉、冲洗清除。通过根管内容物培养，发现了大量革兰阳性及阴性微生物、真菌、L型细菌和螺旋体。70年代后，更为先进的培养技术被建立，许多绝对厌氧的细菌由根管中分离出来。由此，一大批杀菌药物已用于抑制根管细菌。特别是抗生素问世后，大大推动了根管治疗的发展，越来越多的牙齿得以保留。

近20年来，现代根管治疗技术已经成为治疗牙髓及根尖周病的有效手段，尽管如此，临床工作者们仍在继续对这一学科不断研究探索，如怎样保证一次性根管治疗获得成功；机械制备根管后根管如何清理；什么是最有效的根管冲洗液；哪一种根管充填方法疗效最佳，那一种根管充填材料最好等。最近，许多学者一直在致力于研究根管充填材料的生物相容性、生物相容性材料注射法充填根管、优良的超声冲洗、更为敏感的微生物鉴定技术以及计算机辅助诊断方法在牙髓根尖周病中的应用等等，所有这些都有待于我们去研究、去创造。牙髓根尖周病学已融于现代科学技术之中，这些技术又反过来促进牙髓根尖周病学的研究和发展。

第二节　牙髓的组织学特征

一、牙髓来源

在成釉器发生的同时，间充质细胞密集于成釉器下方形成牙乳头。牙乳头是牙本质和牙髓的母体组织，来自外胚间充质。除底部仍与中胚层组织相连外，其余则为成釉器上皮所包绕。在成牙本质细胞陆续后退，极化形成牙本质时，牙乳头逐渐缩小，遗留在髓腔内的中胚层组织即为牙髓组织。

牙髓中早期细胞成分较多，大都是成纤维细胞，细胞周围纤维较少。此后，细胞间距离增加，附近组织增生的血管、淋巴管和神经纤维长大，配合牙齿组织的发育，当牙根全部形成时，髓腔与根管内的牙髓组织也全部发育完成。

二、牙髓腔

牙髓腔被坚硬的牙本质壁所包围，仅有根尖孔与外界相通。牙髓组织位于坚硬的四壁之中，一旦发生炎症，血管充血，渗出物聚集，不易引流，加之牙本质坚硬不像皮肤等组织具有弹性，炎症常造成髓腔内压力增高，炎症不能局限，迅速扩散至全部牙髓，压迫神经，产生剧烈疼痛。

与身体其他各部位组织比较，牙髓仅凭借狭窄的根尖孔与机体其他组织发生联系，通过根尖孔的血管很难建立侧支循环，一旦发生炎症，在很短时间内即发生坏死，导致感染向根尖周围组织扩散。

三、牙髓的组织结构

成熟牙髓在光镜下可分为成牙本质细胞层、无细胞区、多细胞区及中心牙髓区等。

牙髓在许多方面与人体其他结缔组织类似，但又有其特殊性。如在牙髓腔周围就有一层在功能上极为精细的细胞，称成牙本质细胞；牙髓组织周围有坚硬的矿化组织包绕着，牙髓内充满神经、血管组织、纤维、基质、液体，这些组织均不能压缩，

因此牙髓腔中血流体积不能大幅度增加。

(一) 成牙本质细胞层

健康牙髓的最外层细胞为成牙本质细胞，该层细胞直接与前期牙本质相连，由于成牙本质细胞突起嵌入牙本质小管中，因此该层主要由成牙本质细胞体部组成。此外还能看见毛细血管和神经纤维。

冠部牙髓每单位面积所含成牙本质细胞数多于根部牙髓。牙冠部的成牙本质细胞有5～8层，向根尖部移位时，层次逐渐减少。成熟牙髓冠部的成牙本质细胞为柱状，牙根中部为立方状，接近根尖区域则为扁平细胞层。

(二) 无细胞区

位于与冠部成牙本质细胞层连接处，紧邻一段约90μm宽的狭窄区域，该区相对无细胞，有毛细血管、无髓鞘神经纤维和成纤维细胞细长的胞浆突起横穿该区。无细胞区通常存在于成熟牙髓中，因此有学者认为无细胞区的出现是牙髓成熟的征象。

(三) 多细胞区

位于无细胞区深面，主要含成纤维细胞、巨噬细胞、淋巴细胞、浆细胞以及未分化的间充质细胞。成牙本质细胞因外伤或疾病损伤后，通过多细胞层的未分化的间充质细胞和成纤维细胞分裂、分化予以补充。

(四) 固有牙髓

固有牙髓（pulp proper）是牙髓中心部分，又称中心牙髓区。占牙髓的绝大部分，含有大量血管和神经纤维。该区的大多数结缔组织细胞是成纤维细胞。此外还有巨噬细胞、淋巴细胞和未分化的间充质细胞。

(五) 牙髓细胞

1. 成牙本质细胞　无论在牙齿发育期还是成熟的牙髓，成牙本质细胞的功能是生成牙本质(dentinogenesis)。成牙本质细胞是牙髓-牙本质复合体（pulpodental complex）中最具特征的细胞。在牙本质形成期间，成牙本质细胞形成牙本质小管，由于有成牙本质细胞在牙本质小管中存在，使得牙本质成为一种生活的组织。

成牙本质细胞与成骨细胞、成牙骨质细胞具有许多类似特征，这些细胞产生由胶原纤维和蛋白多糖构成的基质，基质可以矿化。其间的差别主要是细胞形态学上的不同。

成牙本质细胞的功能主要是合成牙本质基质，如Ⅰ型胶原、蛋白多糖，此外还有磷蛋白，这种蛋白是牙本质特有的蛋白质，可能参与细胞基质矿化。

成牙本质细胞中的高尔基复合体和溶酶体产生酸性磷酸酶活性，其作用是消化从前期牙本质基质中吸收的物质，如与矿化相关的蛋白多糖。成牙本质细胞也分泌碱性磷酸酶，该酶与矿化密切相关。

2. 成纤维细胞　成纤维细胞分布于整个牙髓，在牙髓任何部位均可见到这类细胞。该类细胞有星状突起从胞体发出，与相邻的细胞突起彼此接触，接触处有桥粒。成纤维细胞的功能主要是产生前胶原蛋白分子和基质；在适当信号刺激下成纤维细胞可分化为成牙本质细胞样细胞（odontoblast-like cells），形成修复性牙本质。

3. 巨噬细胞　血液中的单核细胞穿出血管，进入组织中后分化为巨噬细胞（macrophoges)。牙髓中的巨噬细胞通常又称为组织细胞（histocytes)。巨噬细胞形态多样，可作变形运动。在静止状态下呈圆形或椭圆形，功能活跃时伸出伪足呈不规则形。胞核较小，胞质丰富，含空泡或吞噬颗粒。巨噬细胞的主要功能是吞噬和清除异物，处理抗原和传递免疫信息，同时也能合成和分泌多种活性因子作用于淋巴细胞，调节免疫应答。

4. 淋巴细胞与浆细胞　淋巴细胞和浆细胞偶尔可在健康牙髓中观察到，部位多在成牙本质细胞层下方。出现这些细胞意味着局部有抗原物质存在，但有学者认为这类细胞的出现仅仅是执行免疫监测（surveillance）功能，而不是对特异性炎症刺激的反应。

5. 间充质细胞　未分化的间充质细胞（mesenchymal cells）属于干细胞，它能分化为各种类型的细胞如成骨细胞、成纤维细胞、成牙骨质细胞等。随着间充质细胞的成熟，它们变成组织特异性干细胞，具有分化为特异性组织细胞的能力。这些细胞最终分化为亲代细胞（progenitor cells)。在牙髓中则分化为亲代成牙本质细胞（odontoprogenitor cells)，这类细胞能分化为产生牙本质的细胞。

(六) 牙髓基质的特征

结缔组织由细胞和细胞间质组成。细胞间质是由细胞合成与分泌的细胞外物质，包括纤维和基质。牙髓是一种特殊的疏松结缔组织，也是由细胞和细胞间质构成，细胞有多种，纤维较稀疏，包埋

在大量基质之中。

牙髓中细胞和纤维的形态可以识别，而基质则无固定形态。产生结缔组织的细胞合成基质的主要成分。

基质是一种溶胶或液体胶体系统，不能轻易被挤出结缔组织，这与组织液不同，组织液可以大量溢出。在胚胎早期，基质更倾向于是一种液体，而在成熟的结缔组织中，基质呈胶状。

基质的主要分子成分是蛋白聚糖（proteoglycan），它们由多糖或糖胺聚糖（glycosaminoglycans）共价结合至蛋白质分子上。目前常将粘多糖称蛋白聚糖。在牙髓中主要的蛋白聚糖由6-硫酸软骨素（chondroitin-6-sulfate）、4-硫酸软骨素（chondroitin-4-sulfate）、硫酸类肝素（heparan sulfate，一种透明质酸）和硫酸皮肤素（dermatian sulfate）构成。随着牙萌出，牙髓蛋白聚糖量减少50%。在牙本质形成期间硫酸软骨素是主要的蛋白聚糖，特别是在成牙本质细胞-前期牙本质层。该区涉及到牙本质矿化。随着透明质酸和硫酸皮肤素的增加，硫酸软骨素含量逐渐降低。

牙髓的韧性很大程度上取决于基质的蛋白聚糖成分。透明质酸对水有特殊的强大亲和力。牙髓水含量高达90%，基质形成了一个软衬垫保护牙髓细胞和血管。

基质也起着分子筛的作用，可排除大的蛋白质和尿素等物质。细胞代谢的营养物和废料均可通过细胞和血管间的基质。

有时炎症损害可以使基质降解，这是由于局部溶酶体酶浓度增高所致。蛋白溶解酶、透明质酸酶、硫酸软骨素酶以及细菌产生的水解酶均能破坏基质成分。但炎症和感染途径也会受到基质聚合作用状态的强大影响。

第三节　牙髓组织的生理学特征

一、牙髓血循环特征

牙髓中没有完整的动脉、静脉进入或输出，因此牙髓的循环系统实际上是微循环，仅有小动脉、毛细血管、小静脉和动静脉吻合等直径在100μm以下的循环系统。与大多数组织不同，牙髓缺乏侧支循环系统，仅依赖于经根尖孔进入的小动脉作为血供，偶尔也有小动脉通过侧支根管或副根管进入牙髓。随年龄增长，根尖孔逐渐变小，因此牙髓血管系统也随之逐渐减少。

小动脉进入冠髓后，呈扇形展开至牙本质，血管逐渐变细在成牙本质细胞层下方，形成毛细血管网，为成牙本质细胞提供丰富的代谢来源。冠部毛细血管流量是根部区域的两倍，髓角处血流量较牙髓其他部位更大。

血流通过毛细血管丛后首先进入毛细血管后小静脉，静脉逐渐增大。牙髓小静脉壁极薄，其上覆盖有薄层不连续的肌肉，最大的静脉直径可能达到200μm，显著大于动脉。

冠部和根部牙髓均有动静脉吻合存在，这些血管提供了动静脉之间的直接连接，吻合局部静脉较小，直径一般为10μm。在调节牙髓循环方面，吻合起到重要作用。

牙髓的独特特征是：牙髓组织包绕在坚硬的牙本质中，使其对环境的依从性很低，如大脑组织和骨髓一样。牙髓组织的扩张能力极为有限，牙髓中血流总体积不能无限制地迅速增加。炎症时牙髓组织压增高，可由正常时的2～5kPa增至13kPa。由于静脉内压力低于毛细血管和小动脉，而小静脉壁又较薄，因此，当组织压力增加至一定程度时，小静脉可能破裂。

二、牙髓的代谢活动

通过测定氧耗率以及二氧化碳和乳酸产物，对牙髓的代谢活动进行了离体研究。由于牙髓中细胞成分稀疏，因此与大多数其他组织比较，其氧耗率也较低。牙本质形成活动期的代谢活性较牙冠发育完成后高得多，最大的代谢活动区域位于成牙本质细胞层。

除了通常的糖酵解途径外，实验研究发现牙髓还可通过葡萄糖磷酸支路（phosphogluconate shunt）即磷酸戊糖通路进行碳水化合物代谢产生能量，这表明牙髓在局部不同程度缺血的条件下还可以行使功能。这可以解释经含副肾上腺素的局部麻醉剂浸润麻醉后，牙髓仍可以安全渡过血管收缩阶段。

一些常用的牙科材料如丁香油、丁香油氧化锌、氢氧化钙、银汞合金等能抑制牙髓组织氧耗，

说明这些制剂可能抑制牙髓的代谢活性。一项研究证实，对人类前磨牙施加3天的正畸力，可以使牙髓呼吸活性下降27%。

三、牙髓的神经分布特征

牙髓是能由感觉受体转递信息至中枢神经系统的感觉器官。不管感觉刺激的性质如何，如温度变化、机械刺激、对组织损伤性刺激等，由牙髓形成的所有传入脉冲在自我感觉上均为疼痛感觉。牙髓的神经支配包括传入神经元和自主神经纤维，前者传导感觉脉冲，后者行使对微循环神经元的调节还可能调节牙本质形成。某些牙神经纤维可能使牙本质形成减缓。

根据神经纤维的直径、功能和传导速度可将神经纤维进行分类，大多数牙髓神经可归纳为二类，即A-δ和C纤维。A-δ纤维有髓鞘，直径1～5μm，神经终止于牙髓牙本质交界处，传导速度6～30m/s，主管痛觉、温度觉和触觉。这种纤维导致尖锐、剧烈的疼痛。C纤维直径很细，仅为0.4～1.0μm，无髓鞘，分布于全部牙髓，传导速度0.5～2m/s，主管痛觉。其疼痛程度更为剧烈，持续时间更长。牙髓中80%为无髓鞘的C纤维。

牙髓感觉神经发自三叉神经，经根尖孔成束进入根髓，靠近小动脉和小静脉。

据定量研究结果，人类尖牙和切牙的有髓鞘轴突分别为361和359，而无髓鞘轴突的数量大得多，尖牙平均为2240，切牙为1591，因此，80%的神经是无髓鞘神经。但一些有髓鞘神经纤维进入根尖孔前可能失去髓鞘，因此，很难对这两类纤维作出精确统计。

神经束分支通过根髓进入冠髓后，呈扇形排列在多细胞区下方，分支为小神经束，最后形成单个轴突的神经丛。

神经纤维走向有四种方式：

来自神经丛的单一神经纤维，伸向成牙本质细胞层，但不能达到前期牙本质，纤维终止于多细胞区、无细胞区或成牙本质细胞层的胞外间隙；另一些纤维延伸至前期牙本质，垂直或呈螺纹状进入牙本质小管，靠近成牙本质细胞突。大多数神经纤维仅进人小管数微米，但也有达到100μm甚至数百微米者；少数复合神经纤维达到前期牙本质并有大量分支，神经纤维经管内达到牙本质。

管内神经纤维的性质及功能目前尚不完全清楚，推测成牙本质细胞突与管内神经纤维与牙的敏感性相关，但缺乏客观证据。

四、牙本质过敏与牙痛

对周边牙本质的刺激如何传导至位于牙髓-牙本质界区的敏感受体部位进行了大量研究，目前已有充分证据证实牙本质小管中液体的移动是激惹疼痛的主要原因。产生疼痛的刺激如热、冷、气流和探诊等均能引起管内液体流动，这就是牙本质敏感症的液体动力学理论（hydrodynamic theory）。敏感症状持续时间短暂，通常为1～2秒。牙本质的热扩散系数较低，而牙齿对温度的反应非常迅速，常常低于1秒。理由是热刺激使管内液体迅速移动，造成终末感觉神经纤维变形。热刺激可使牙本质小管内液体膨胀，使其流向牙髓；而冷刺激则导致液体体积收缩，使液体外流。液体可穿过感觉受体的细胞膜，激活受体。所有神经细胞都具有膜通道，通过膜通道进行离子交换。如果液体流动足够大，就能刺激细胞，并将脉冲传向大脑。

从理论上推测，牙本质小管内液体的流动速度为2～3mm/s。

研究结果还表明，施加于牙本质上的热、冷和气流刺激只能激活A纤维而不是C纤维，但若刺激时间过长，C纤维也可产生反应。管内液体的迅速移动仅能激活A纤维，若温度达到43.8℃时，C纤维也可被激活。这是由于牙髓因热刺激造成损伤所致。

除了上述刺激因素外，使用探针头轻轻探诊牙本质也可产生疼痛。这是由于机械压力施加于牙本质小管开口处后，即可导致管内液体流动，刺激下方感觉受体，又因牙本质小管有一定密度，探针作用后有上千的神经末梢同时受到刺激，从而可产生累积性影响所致。

还有一种情况是用气枪吹干牙面上已暴露的牙本质小管时，导致管内液体迅速移动，在这种反应下，成牙本质细胞的胞体向牙本质小管移位并进人牙本质小管，从而造成成牙本质细胞受累，发生自溶，并从管中消失。最终可由来自多细胞区的成牙本质细胞将其替代。

液体动力学理论可也用来解释牙本质敏感症的机制。各种原因使牙本质小管开口外露后，牙本质

可对任何刺激如机械压力、脱水剂等产生相同的反应。

根据上述可知，与A-δ纤维相关的刺激引起的疼痛并不能说明牙髓已有炎症或组织已受损伤，A-δ具有较低的刺激阈值，仅仅能反映临床上牙本质敏感症的症状。而疼痛性牙髓炎与伤害性更强的C纤维活性密切相关。因此在对牙髓状况作出诊断之前，应该仔细评估牙体状况，是否存在敏感的牙本质、牙折、牙隐裂等可能诱发的因素。

牙髓炎可以是疼痛性也可以是无痛的，疼痛并不是牙髓炎症的必然症状，但是在炎症时介导疼痛的神经纤维其刺激阈值较低，因此，炎症牙髓可能对所有刺激均变得敏感。在临床上常观察到急性牙髓炎时牙本质敏感性增加，麻醉也更为困难。此时与炎症伴随的局部组织压的上升起到重要作用。炎症时疼痛阈值为何会下降，其原因尚不清楚，但压力改变肯定起了重要作用。在临床上髓室有肿胀的牙齿经开髓引流后疼痛立即缓解可以解释这一现象。

炎症时产生的内源性化学介质如缓激肽、5-羟色胺和前列腺素都直接或间接产生疼痛，因此，可能影响对感觉神经的刺激。5-羟色胺能够增加神经细胞膜对钠离子的通透性，改变膜的功能，从而降低刺激阈值。动物实验研究发现，5-羟色胺置于窝洞底可以激活牙髓感觉神经纤维。血管激活剂如组胺和缓激肽可以激活牙髓C纤维，导致牙髓血管扩张，增加血管通透性，造成神经末梢附近的压力增加，压力的波动会影响刺激阈值。

牙髓炎症或降解可导致激惹性疼痛或自发性疼痛，牙髓对刺激的反应加重，通常不引起疼痛的刺激此时也可造成疼痛，疼痛程度加重，持续时间延长。另一方面，牙齿也可以在没有任何刺激的情况下出现自发性疼痛，可能与牙本质小管内液体动力学移动产生的疼痛性质不同。目前推测自发性疼痛主要是由C纤维活性受损所致。

五、牙髓的修复功能

在牙齿发育期间及牙根发育完成后形成的牙本质分别称为原发性牙本质和继发性牙本质，这两类牙本质均由初代成牙本质细胞形成。原发性牙本质构成牙本质的大部，包括罩牙本质和大部分髓周牙本质。继发性牙本质在人的一生中连续不断形成，随着牙本质的外加性生长，髓周牙本质不断增加，髓腔也随之变小。

成熟的牙髓还具有修复功能。当牙齿表面因磨损、龋病或牙体手术受到损伤时，部分成牙本质细胞发生退变，但也有部分细胞可继续形成牙本质，这种新形成的牙本质称第三期牙本质。受刺激程度的影响，牙髓细胞反应出现两种情况。一种情况下，刺激比较轻微，存活下来的细胞分泌牙本质基质，进一步形成牙本质，称反应性牙本质。另一种情况，若刺激比较强烈，造成局部成牙本质细胞死亡，在外界刺激下，牙髓中未分化的间充质细胞或部分成纤维细胞可分化为成牙本质样细胞，分泌牙本质基质，进而形成牙本质，这类牙本质称修复性牙本质。反应性牙本质和修复性牙本质的区别在于它们来源于两种不同的细胞群，前者为原始的有丝分裂后的成牙本质细胞，代表了原发性牙本质发生的过程。后者则是由牙髓具体细胞分化而来的新一代成牙本质细胞样细胞，代表了真正意义上的牙髓修复机制。

第四节 根尖周组织的生理学特征

根尖周围组织由根尖牙骨质、牙周韧带和牙槽骨组成。根尖周组织是全身与牙髓联系的通道，营养牙髓的血运、牙髓的神经支配都要通过根尖周组织从根尖孔到达牙髓，牙髓的病变也经过根尖孔，扩散至根尖周组织。根尖周组织在各种致病因素的影响下，产生不同类型的临床表现和相应的镜下形态结构改变，并有其本身的发生发展规律，这种规律建立在根尖周组织特殊的解剖生理基础上。

一、根尖周组织的血运供给

根尖周组织的血运较为丰富。根尖牙周膜的血供有三个来源：①齿槽动脉在通过根尖孔进入牙髓前分支而来；②牙龈血管分支至牙周膜；③牙槽骨的血管通过筛状孔到达牙周膜。这些血管在牙周膜中吻合交叉成网状，能够较好地清除炎性产物，增加病变区的修复能力。根尖周组织的淋巴循环也较为丰富，根尖周病发生时，所属淋巴结相应地发炎肿大。

二、根尖周组织的神经支配

根尖周的神经主要来源于三叉神经第二支和第三支，也有交感神经支配血管。根尖部牙周膜神经主要为触觉功能，有精细的触觉感受器，能调节咀嚼压力并对疼痛感觉定位。根尖周组织急性炎症发生时，血管扩张，细胞渗出和组织充血、水肿，使局部组织压力增加，从而刺激根尖周神经引起剧烈疼痛，牙齿的轻微接触可刺激触觉感受器，使患者能明确指出患牙部位。

三、根尖周牙周膜

根尖周牙周膜中有各种细胞：成纤维细胞、成牙骨质细胞、成骨细胞、破骨细胞、组织细胞、未分化的间充质细胞和马拉赛上皮剩余。主要有四种功能：①形成和重建根尖部牙骨质和牙槽骨；②承受咀嚼力和缓冲外来力量，以避免牙槽骨直接受力；③维持牙槽骨的代谢活力；④对外来刺激产生相应的组织学反应。但是，来源于赫特维希上皮根鞘的外胚叶细胞索即牙周上皮剩余、遇有炎症刺激可发生增殖，以致形成根尖周囊肿的上皮衬里。未分化的间充质细胞，在根尖周炎由急性期向慢性期转化时，可转变为破骨细胞破坏牙槽骨。

四、牙槽骨对刺激的反应

根尖部牙骨质较厚，几乎全部为细胞性牙骨质。正常情况下有不断新生的特点，具有修复和补偿功能。牙齿的切缘和䂮面的磨损，可由于根尖部牙骨质的继续沉积得到补偿。牙根表面小范围的吸收或断裂，亦可由于新生牙骨质的沉积而修复。但牙槽骨受到感染的刺激则可造成坏死，刺激较强将引起骨吸收。在牙髓和根尖部病变得到治疗后，牙骨质能新生并覆盖根尖孔。新形成的牙周膜纤维，由于新牙骨质的增生而得以重新附着至牙齿，并重建牙体与牙周的连接关系。

五、根尖组织的解剖特点

牙根尖部有根尖孔通向根尖周组织，包括主根管的根尖孔和侧支根管的侧孔。根尖组织位于解剖性根尖孔内，为位于牙根尖部从牙本质牙骨质交界处至解剖性根尖孔的结缔组织，由成纤维细胞、小血管和各种游走细胞构成，连结牙髓和根尖周组织，成为进入牙髓的神经血管和淋巴管等的通道。

根尖组织是间质性结缔组织，在受损伤后形成纤维性肉芽组织，最终成为瘢痕组织。活髓摘除术中，断端在生活牙髓处，则牙髓的创面以牙本质桥形式愈合。若在根尖组织摘断，则创面以形成瘢痕组织的方式愈合。然后由成牙骨质细胞新生牙骨质使根尖孔变狭窄或封闭。根尖组织与根尖孔的骨性封闭、根尖周病变的形成、根管充填的方法和根充材料的选择有关。

（樊明文）

第二章　牙髓根尖周病的病因

引起牙髓病和根尖周病的原因很多，主要有细菌感染，物理和化学刺激，创伤以及免疫反应等，其中细菌感染是导致牙髓病和根尖周病的主要因素。

第一节　细菌因素

一、对细菌作用的认识

牙髓病和根尖周病的常见类型都是由细菌的感染所致。人类对牙髓细菌感染的认识可追溯到一百多年前，即Miller于1890年首次证实了在人坏死牙髓组织中有细菌的存在。此后，许多研究亦相继证实了细菌与牙髓病和根尖周病的密切关系。

1965年Kakehashi等将无菌鼠和普通鼠的牙髓暴露于口腔，结果普通鼠出现了牙髓坏死和根尖周病变，而无菌鼠仅发生了轻微的牙髓炎症反应。这一研究表明了细菌在牙髓病和根尖周病中的重要地位。此外有学者观察了混合感染和单菌性感染在牙髓病和根尖周病中的可能作用，将普通鼠的牙髓暴露于口腔固有菌群，而将无菌鼠的牙髓暴露于变形链球菌，结果表明牙髓和根尖周炎症的严重程度与根管中细菌的数量及接触细菌时间的长短有关；而且混合感染导致的炎症程度较单细菌性感染严重。该实验提示了细菌混合感染的作用。

直到70年代以前，根管内细菌学的研究主要提示了兼性厌氧菌的存在。70年代以后，随着厌氧菌技术的发展和应用，越来越多的研究表明，厌氧菌才是感染根管内的优势菌。70%以上的感染根管内可分离出多种厌氧菌，它们与牙髓病和根尖周病的临床症状和体征有密切的关系。目前认为，根管和根尖周的感染是以厌氧菌为主的混合感染，厌氧菌在牙髓病和根尖周病的发生和发展中具有重要作用。

二、感染途径

正常情况下牙本质和牙髓受到釉质和牙骨质的保护，当龋病、磨损、创伤或医源性因素等破坏了釉质或牙骨质的完整性时，牙本质甚至牙髓会暴露于口腔而导致牙髓感染。引发牙髓感染的途径主要包括暴露的牙本质小管、牙髓暴露、牙周袋途径和血源感染，而根尖周的感染主要是继发于牙髓感染。

（一）牙本质小管

牙本质中含有大量的牙本质小管，虽然不能精确测算其数目，但在牙本质牙骨质交界处，每平方米牙本质中至少有1万以上的牙本质小管。当釉质或牙骨质丧失后，牙本质小管就会暴露于口腔菌群，细菌就可能会侵入牙本质小管，最后感染牙髓。

龋病是引起牙髓感染最常见的原因，细菌在未感染牙髓之前，其毒性产物就会通过牙本质小管引发牙髓炎症反应。研究表明，当细菌侵入牙本质距牙髓＜1.1mm（包括修复性牙本质）时，牙髓可出现轻度的炎症；当细菌距牙髓＜0.5mm时，牙髓可发生明显的炎症；在牙本质的厚度≤0.2mm时，牙髓内方可发现细菌。

细菌在牙本质中的移动过程十分缓慢。一般认为，首先是产酸菌（主要是G^+菌）侵入牙本质小管并使管壁脱矿，随后产水解酶类细菌分解管壁有机成分，使管腔扩大。在龋病逐渐向内的发展过程中，细菌所产生的毒性产物的扩散速度较细菌本身侵入的速度快，它们在细菌未到达牙髓之前首先作用于成牙本质细胞，引起细胞的损伤和牙髓炎症反应。若未得到及时治疗，细菌最终可到达牙髓，引起牙髓的损伤和坏死，并可继续引起根尖周组织的感染。

一些牙体硬组织的非龋性疾病，如创伤、楔状缺损、磨损、牙体发育畸形等也可造成釉质或牙体的缺损，使牙本质小管暴露而引发牙髓感染；此外，窝洞充填前未去尽的细菌或从充填物与窝洞之间微漏而侵入的细菌，也可通过牙本质小管感染牙髓。

（二）牙髓暴露

龋病、牙折、楔状缺损、磨损、牙隐裂以及治疗不当等均可引起牙髓直接暴露于口腔环境，使细菌直接侵入牙髓。由于细菌毒力、宿主抵抗力、病变范围和引流情况的不同，暴露于口腔菌群的牙髓可以长期处于一种炎症状态，也可以迅速坏死。牙髓坏死后，根管即成为一个含有多种细菌的感染根管，根管内的细菌可通过根尖孔或侧支根管扩散至根尖周，引起根尖周病变。

（三）牙周途径

通常情况下，感染根管中的细菌可经过根尖孔或侧支根管导致根尖周或根侧方的病变，而细菌从相反方向引起牙髓的感染相对少见。有牙周病时，深牙周袋中的细菌可以通过根尖孔或侧支根管进入牙髓，引发牙髓感染。这种由牙周途径导致的牙髓感染称为逆行性感染，所引起的牙髓炎称为逆行性牙髓炎（retrograde pulpitis）。

（四）血源感染

受过损伤或病变的组织能将血流中的细菌吸收到自身所在的部位，这种现象称为引菌作用。牙髓的血源感染途径即归于引菌作用，这在临床上极为少见，其过程大致如下：首先，牙髓有代谢障碍或受过损伤，如牙外伤使牙髓血循环受损，备洞造成牙髓的热刺激或充填物刺激牙髓导致其营养障碍等情况；继之，当拔牙、洁治、根管治疗甚至刷牙所造成一过性菌血症时，血流中的细菌可进入上述牙髓组织；最后，若牙髓的防御机制不能清除滞留的细菌，后者即可在牙髓中定居、繁殖，最终导致牙髓感染。

三、相关细菌

（一）炎症牙髓

炎症牙髓中的细菌无明显特异性，细菌的种类与牙髓的感染途径和髓腔开放与否有关。临床所见的牙髓炎多继发于龋病，因此炎症牙髓中所分离到的细菌多为牙本质深层的一些细菌，主要是兼性厌氧菌和厌氧杆菌，如链球菌、放线菌、乳杆菌和G^-杆菌等。牙本质深层是一个相当缺氧的环境，它有利于上述兼性和专性厌氧菌的生长和繁殖。

若牙髓炎时髓腔是开放的，则口腔内的许多细菌，包括真菌，都能在炎症牙髓中检出，但厌氧菌极少能被检出。一般而言，牙髓的炎症程度与感染细菌的数量和作用时间呈正相关。

（二）感染根管

感染根管指的是含有坏死牙髓的根管。研究表明，厌氧菌尤其是专性厌氧菌是感染根管内的主要细菌，根管内通常是5～8种细菌的混合感染，其中以1～2种细菌为优势菌。较常见的优势菌有卟啉菌、普氏菌、梭形杆菌、消化链球菌、放线菌、真杆菌、韦荣球菌等。卟啉菌和普氏菌在以往分类上属于类杆菌属中的产黑色素菌群，现已成为独立的菌属，是感染根管最常见的优势菌。其中牙髓卟啉菌几乎只在感染根管内出现，且检出率较高，被认为是牙髓感染的特有病原菌。表20-2-1小结了部分学者对几种优势菌的检出情况。

表 20-2-1 坏死牙髓中厌氧菌检出情况

作者	牙数	厌氧菌检出率（%）	部分优势菌检出数		
			卟啉菌和普氏菌	消化链球菌	放线菌
Bergenholtz	84	76	48	15	—
Kantz	24	72	8	7	15
Wittgow	40	84	27	9	1
Keudell	55	64	11	2	2
Labriola	50	86	12	8	1
Winkelhoff	28	93	26	—	—
Partera	119	86	69	—	—
Sundgvist	72	90	22	12	1

感染根管内的优势菌常从有症状的病例中检出，其感染与根尖周病的临床症状和体征关系密切。研究表明，卟啉菌和普氏菌、消化链球菌、真杆菌等与根尖部出现疼痛、肿胀、叩痛和窦道形成有关，其中产黑色素普氏菌、牙髓卟啉菌和牙龈卟啉菌与急性根尖周炎症和根管内恶臭关系最密切。顽固性根尖周病变和窦道经久不愈可能与放线菌感染有关。因此，临床医生对正在接受根管治疗而根尖周损害还在加重的病例，应考虑到根尖周放线菌感染的可能性。

（三）根尖周组织

相对大量关于感染根管菌群的研究，人们对根管感染之后根尖周组织内菌群的认识尚显不足。部分学者认为，根尖周肉芽肿内通常是一个无菌的环境；肉芽肿不是细菌生存的地方，而是细菌被杀灭的场所。根尖周脓肿内证明有许多种类的细菌。一份对50例急性根尖周脓肿进行的细菌学研究表明，脓肿内培养出了30余种细菌，其中检出率较高的

细菌包括消化球菌、消化链球菌、米勒链球菌、口腔类杆菌、卟啉菌、普氏菌和梭形杆菌等。

四、致病机制

进入牙髓或根尖周组织中的细菌可产生多种有害物质，它们可直接毒害组织细胞，或通过引发炎症和免疫反应间接导致组织损伤。这些致病物质主要是内毒素、酶和代谢产物。

（一）内毒素

内毒素是G^-细菌的胞壁脂多糖，可在细菌死亡崩解时释放出来，也可由活菌以胞壁发泡的形式所释放。内毒素是很强的致炎因子，可诱发炎症反应，导致局部组织肿胀，疼痛以及骨吸收。它对细胞有直接毒害作用；还可激活T、B细胞，调动免疫反应，加重组织损伤。

感染根管及根尖周病变中的优势菌多为G^-细菌，如卟啉菌、普氏菌、梭形杆菌和类杆菌等，内毒素就存在它们的胞壁之中。研究表明，坏死牙髓、根尖周肉芽肿和根尖周脓肿内均含有内毒素，其含量与临床症状和骨质破坏的范围呈正相关。这些提示了细菌内毒素在致病中的可能作用。

（二）酶

细菌可产生和释放多种酶，导致组织的破坏和感染的扩散，一些厌氧菌，如真杆菌、普氏菌、消化球菌和卟啉菌，可产生胶原酶、硫酸软骨素酶和透明质酸酶，这些酶可使组织基质崩解，有利于细菌的扩散。细菌产生的蛋白酶和核酸酶还可降解蛋白和DNA，直接损伤牙髓和根尖周组织内的细胞。

（三）代谢产物

细菌生长过程中释放的代谢产物，如氨、硫化氢、吲哚和有机酸等，能直接毒害细胞，导致组织损伤。

此外，菌体的许多成分具有抗原性，通过诱发机体免疫反应，可间接造成组织损伤。

第二节　物理因素

一、创　　伤

创伤包括急性创伤和慢性创伤，它们是否能引起牙髓或根尖周的病变主要取决于其强度。偶然的轻微创伤不至于引起组织的病变或仅造成一过性的影响。

（一）急性创伤

交通事故、运动竞技、暴力斗殴或咀嚼时突然咬到硬物等均可导致急性牙外伤；医疗工作中的意外事故，如牙列矫正治疗时加力过猛使牙移动过快，拔牙时误伤邻牙，刮治深牙周袋时累及根尖部血管等，也可引起急性牙外伤。这些创伤都可造成根尖部血管的挫伤或断裂，使牙髓血供受阻，引起牙髓退变、发炎或坏死。另外，若创伤导致根折，受损冠髓通常坏死，而根髓仍可保留活力，若发生牙脱位特别是嵌入性牙脱位，牙髓几乎都是坏死。

牙的急性创伤不仅可引起牙髓病变，还可损伤根尖周组织，导致炎症反应。此外，根管治疗过程中，器械超出根尖孔或根充物出根尖孔，均可以引起根尖周的炎症反应；若根管器械将细菌带出根尖孔，也可导致根尖周的感染。

（二）慢性创伤

创伤性咬合、磨牙症、窝洞充填物或冠等修复体过高都可引起慢性的咬合创伤，从而影响牙髓的血供，导致牙髓变性或坏死。同时，这些咬合创伤因素可也能导致根尖周的急性或慢性损伤。

二、温　　度

一般来讲，口腔粘膜能耐受的温度不会引起牙髓的病变。但过高的温度刺激或温度骤然改变，如饮热茶、热汤后，立即进食过冷食品，便会引起牙髓充血，甚至转化为牙髓炎。临床上异常的温度刺激主要与以下因素有关。

（一）备洞产热

大量研究表明，用牙钻备洞特别是未用冷却剂时不可避免地会导致可复性牙髓炎，有时还会导致不可复性牙髓炎，且所产生的热被认为是备洞时造成牙髓损伤的主要原因。动物实验表明，若使牙髓内温度上升5.5℃，将导致15%受试牙髓的失活；若温度上升的更高，会造成大多数牙髓的不可逆损伤。

钻磨牙体组织所产生热量与施力的大小、是否用冷却剂、钻针的种类、转速及钻磨持续的时间相关。过度用力、相对低转速、无冷却剂和持续的钻磨将会造成牙髓明显的热损伤。推测高速钻磨（300 000r/min）应比低速钻磨（6 000r/min）更易损伤牙髓，但在有水冷却的情况下，低速钻磨更易

损伤牙髓。使用水汽喷雾很重要，因为它可大大降低备洞时对牙髓的热损伤。此外，制备较深的窝洞与制备较浅的窝洞相比，前者产生的热更易损伤牙髓。

（二）充填材料和抛光产热

用银汞合金材料充填深洞时，若未采取垫底及隔离措施，外界温度刺激会反复、长期地经充填物传至牙髓，可导致牙髓的变性，甚至坏死。

对修复体进行抛光时所产生的热也可能刺激牙髓，导致牙髓的损伤。这种情况多发生在麻醉下用干粉抛光修复体，过高的温度刺激会导致牙髓的变性或坏死。

三、电　　流

在日常生活中，电流刺激牙髓极少见。临床上所见电流刺激牙髓，多发生在相邻或对颌牙上用了两种不同的金属修复体，咬合时可产生电流，通过唾液传导刺激牙髓，长时间后也可引起牙髓病变。其次是使用牙髓电活力检测器或进行离子导入治疗牙本质敏感症时，操作不当，使过大的电流刺激了牙髓。

行电外科手术（electrosurgery）时，若不慎接触了银汞合金充填体，有可能导致牙髓的坏死。动物实验表明，采用临床上电外科手术常用的电流量，电极仅接触患牙银汞合金充填体 1 秒钟，就可导致牙髓的充血或坏死。

四、激　　光

激光可用于牙科材料如金和镍铬合金的融化，也可用于去除龋坏组织和龋病的预防。但不同种类的激光，对牙髓组织可造成不同程度的损伤。

红宝石激光对牙髓最具破坏性，可以造成牙髓充血，成牙本质细胞局限性坏死，甚至牙髓的凝固性坏死。Nd 激光对牙髓的危害程度明显低于红宝石激光，但仍可造成一定的伤害。CO_2 激光功能较低，对牙髓的危害最小。

第三节　化学因素

一、充填材料

多年以来，大多数充填材料被认为对牙髓有很强的刺激作用。近期的研究表明，窝洞充填后发生牙髓病变的主要原因并不是充填材料对牙髓的化学刺激，而是细菌及其毒性产物在起作用。细菌可通过充填物与洞壁之间的微漏进入牙髓，另外，牙本质涂层中的细菌也可以是牙髓病变的根源。但充填材料确实具有一定的毒性作用，特别是充填后即刻发生的牙髓炎症反应，很可能就是由充填材料中的有害物质所致。

实验证实，直接用磷酸锌粘固剂作窝洞充填，可引起下方牙髓中度、甚至重度的炎症反应，随着修复性牙本质的形成、牙髓炎症可逐渐消退。磷酸锌粘固剂在凝固之前所释放的游离酸，被认为是引起牙髓炎症或充填后即刻疼痛的直接原因。

氧化锌丁香油酚粘固剂对牙髓有镇痛作用，一直被用作深洞的垫底材料。越来越多的研究证实，该粘固剂以及其中的氧化锌和丁香油酚对体外牙髓细胞具有很强的毒性作用；用该粘固剂直接深洞垫底，亦可导致牙髓的中度炎症反应。因此，很多学者建议，在用氧化锌丁香油酚粘固剂作深洞垫底前，应首先垫一层氢氧化钙制剂。

用一些可塑性材料如自凝塑料和复合树脂充填窝洞时，若未采取垫底等保护措施，这些材料中的有毒物质可穿过牙本质小管，引起牙髓的变性或坏死。

二、酸蚀剂和粘结剂

用酸蚀剂处理洞壁，可增强修复材料的粘结和固位。酸蚀剂最初只用于处理釉质，而认为处理牙本质会导致牙髓的损伤。实验表明，酸处理牙本质是否导致牙髓反应与酸的强度、酸蚀的时间和剩余牙本质的厚度等因素相关，如对深洞作了酸蚀处理，会导致暂时的酸痛症状，甚至导致牙髓的损伤。用 50% 柠檬酸或磷酸处理牙本质 1min，牙髓对充填材料的反应明显增加。而用酸短时间处理牙本质，一般不会引起牙髓的炎症反应，也不影响牙髓的修复功能，对深洞应先行氢氧化钙制剂垫底，以避免酸对牙髓的刺激。

评价粘结剂好坏的一个重要指标就是看它是否引起牙髓的化学损伤。绝大多数粘结剂中含有树脂成分，其中的化学物质可以刺激牙髓，特别是用在深洞中。随着粘结剂成分的不断改进，它们的细胞毒性作用不断减少，一般对牙髓仅有温和、短暂的

刺激作用，基本不引起牙髓的炎症反应。

三、消毒药物

窝洞在充填之前是否要消毒仍是一个有争议的问题。消毒力强的药物其渗透性也较强，如硝酸银和酚类药物，有实验表明，用硝酸银处理浅洞时，能严重损伤猴牙髓组织；用酚处理深洞后，会导致牙髓严重的病变。目前认为，如作窝洞消毒，也用刺激性较小的药物如乙醇、氟化钠等。

在牙髓病或根尖周病治疗过程中，若使用药物不当，药物会成为一种化学刺激，引发根尖周炎，这称为药物性或化学性根尖周炎。例如，在露髓处封亚砷酸时间过长，或亚砷酸用于年轻恒牙，砷就有可能扩散到根尖孔以外，引起药物性根尖周炎。又如，在根管内放置腐蚀性药物如酚类和醛类制剂过多，特别是在治疗根尖孔较大的患牙时，药物也可能溢出根尖孔而引起药物性根尖周炎。

第四节　免疫因素

进入牙髓和根尖周的抗原物质可诱发机体的特异性免疫反应，导致牙髓和根尖周的损伤。一些研究证实：①感染牙髓和根管内的细菌及其产物具有抗原特性，甚至许多根管治疗药物在体内也可与组织中的蛋白质结合成为全抗原，从而引起变态反应；②在炎症牙髓和根尖周组织中有许多T淋巴细胞、各种免疫球蛋白、补体C3和免疫复合物等，提示牙髓炎和根尖周炎的发生可能与几种变态反应都有关系；③将抗原引入实验动物根管使动物致敏，间隔一定时间后再将相同抗原注入动物皮内，则产生了皮肤红肿、硬结等炎性反应，而未从根管致敏的对照组动物就没有这种现象；此外，若先从实验动物的腹腔内注入抗原使之致敏，然后再将抗原引入根管内，则可见到根尖周组织内的抗原抗体反应。这些实验都表明了根管也与身体其他器官或组织一样，可以成为抗原侵入的门户，引发免疫反应。

一些临床现象也提示了根尖周炎与免疫因素有关。例如，根管治疗时，长期反复使用某些药物效果不理想，反而使根尖周病变加重；在感染根管治疗过程中，常在封入某种药物后数分钟到数小时，突然暴发疼痛现象；这些提示了药物半抗原的可能作用。由于许多根管治疗药物如甲醛甲酚、樟脑酚等是半抗原，所以有学者主张在根管治疗中不要使用任何药物，以避免引起变态反应而加重根尖周的损伤。又如，口服地塞米松或在根管内封入类固醇药物，可预防根管治疗期间的疼痛，其作用机制可能与抑制了机体的免疫反应有关。

除上述细菌、物理、化学和免疫因素之外，牙髓病和根尖周还可由其他一些较少见的原因引起，同时，也有少数牙髓和根尖周病变的原因尚未明了。如原因不明的牙外吸收也可引起牙髓的病变，牙内吸收的发生可能与外伤或备洞所造成的创伤有关，但其确切的原因仍不清楚。而有些病毒如带状疱疹病毒、人类免疫缺陷病毒可感染牙髓，导致牙髓的病变。此外，放射性骨坏死、发育性囊肿及肿瘤等也可导致根尖周的病变。

（彭　彬）

第三章 牙髓根尖周病的临床病理

牙髓是一种特殊性的结缔组织,其特殊性表现为:①牙髓由坚硬的牙本质包绕,仅借狭窄的根尖孔与机体其他部分相连。这种结构特点使得牙髓处于一个低依从环境中,在炎症过程中,牙髓的膨胀能力受限,对水肿的耐受能力差。②牙髓的微循环系统缺乏侧支循环,严重限制了牙髓应付细菌、坏死组织和炎症反应的能力,即限制了牙髓的愈合能力。③牙髓具有自身修复能力。成牙本质细胞以及牙髓细胞在受到刺激后能够发生分化,形成第三期牙本质,产生自身防御反应。

临床医师往往对病原刺激后的牙髓反应和病理改变难以判断和预测。原因在于牙髓反应和病理改变的复杂性。有些牙髓似乎损害较轻但已发生坏死;有些牙髓似乎损害明显但仍具有活力;有些牙髓坏死过程反应剧烈;有些则发生缓慢,毫无疼痛感觉。因此临床上不能将临床症状和体征与病理学诊断相联系。牙髓病理学的研究目的就是研究牙髓病的发生发展规律,探索其发病机制和病理改变的实质,有助于临床医师的正确诊断和治疗。

第一节 牙髓的防御反应

牙髓组织针对外界各种刺激会产生相应的反应,包括牙本质小管硬化、第三期牙本质形成以及牙髓炎症反应。这些反应构成了牙髓-牙本质复合体的防御机制。

一、牙本质硬化

牙本质硬化(dentin sclerosis)是牙髓-牙本质复合体受到外界刺激后最早发生的一种反应。如果外界刺激较轻微、缓和,如慢性进展性龋坏、窝洞预备时的轻度损伤、牙齿的磨损与磨耗等,牙本质小管将发生硬化以阻止外界刺激的传导。牙本质硬化的实质是在龋损周围的牙本质小管内矿物盐发生再沉积。钙盐的来源之一是在脱矿过程中溶解的钙磷离子再结晶。另一种可能来源是牙本质液中钙磷盐发生沉积。沉积的钙磷盐有二种类型:①呈针状的羟磷灰石晶体;②呈菱形的白磷钙石晶体。牙本质硬化多发生于龋损下的牙本质透明区内。

二、第三期牙本质形成

当牙髓受到强度较弱的外界刺激后,与刺激因素接触的成牙本质细胞受到信号分子的诱导,加速生物合成过程,以较快速度分泌新的牙本质基质,矿化后形成反应性牙本质(reactionary dentin)。当牙髓受到十分强烈的外界刺激后,成牙本质细胞发生死亡。牙髓中具有分化潜能的细胞开始分化、移行,并取代已死亡的成牙本质细胞,这种新分化的细胞称为成牙本质细胞样细胞,由这种新分化的细胞合成、分泌基质后形成的牙本质称为修复性牙本质(reparative dentin)。

反应性牙本质和修复性牙本质合称为第三期牙本质(tertiary dentin)。第三期牙本质的结构不规则,与原发性牙本质和继发性牙本质相比,小管数目少且弯曲,甚至完全缺乏小管样结构。第三期牙本质既可在牙髓牙本质交界处沉积,又可能在管周牙本质处沉积。第三期牙本质的钙化程度较生理性牙本质高。第三期牙本质的功能是形成一个有效的防御屏障以阻止外界刺激的进一步深入,同时也补偿了损失的生理性牙本质厚度,是牙本质牙髓复合体最重要的防御机制。

第二节 牙髓炎症

一、牙髓炎症的性质

炎症是生活组织对各种类型损伤的一种反应。当强烈的外界刺激持久的作用于牙髓后,将导致牙髓细胞的死亡并激发牙髓的炎症反应。牙髓炎症反应也是牙髓的防御机制之一,因为:①炎症反应攻击并消灭损伤部位的刺激源,如细菌或毒素。②通过渗出反应稀释或中和刺激因子。③通过增生反应进行组织修复。但是,牙髓的炎症反应又导致临床症状,尤其是牙痛症状的出现。

牙髓的炎症包括渗出和增生两个不能绝然分开的过程。渗出反应是牙髓炎症的初期反应,通过液

体渗出以稀释和中和毒素，并通过白细胞浸润固定和消化这些毒素。渗出阶段的炎性细胞主要是多形核白细胞、巨噬细胞。在此阶段，还有受损组织释放的炎性介质，如前列腺素、白三烯等。

增生反应是牙髓炎症的延迟反应。通过形成新生的肉芽组织，修复和取代损伤组织。当淋巴细胞、浆细胞和巨噬细胞大量出现在新生的肉芽组织中时，称之为肉芽肿。新生的肉芽组织不仅是一种愈合性组织，也是一种防御性组织。

在牙髓组织或根尖周组织发生炎症过程中，渗出反应和增生反应两者均同时存在。在炎症牙髓中，可能出现某一区域以渗出反应为主，相邻区域以增生反应占优。牙髓组织和根尖周组织的炎症过程没有区别，只是解剖环境不同而已。

在临床实践中，常根据是否出现疼痛症状，将牙髓炎症分为急性炎症和慢性炎症。急性炎症仅仅意味着炎症的渗出反应较为活跃，使得牙髓组织压超过感觉受体的阈值，产生了疼痛的感觉。没有疼痛症状并不意味没有急性炎症的反应，在出现疼痛症状之前的一段时间内，牙髓可能已经发生炎症反应，只是牙髓组织压没有达到疼痛阈值。

图 20-3-1 代表牙髓组织压与炎症和疼痛症状的关系。正常牙髓的组织压为 2.1～5.3kPa（8～15mmHg）。当牙髓出现炎症反应时，组织压迅速升高到 13.3kPa 左右，一旦达到 C 神经纤维的疼痛阈值，便产生牙髓炎特有的剧烈疼痛。

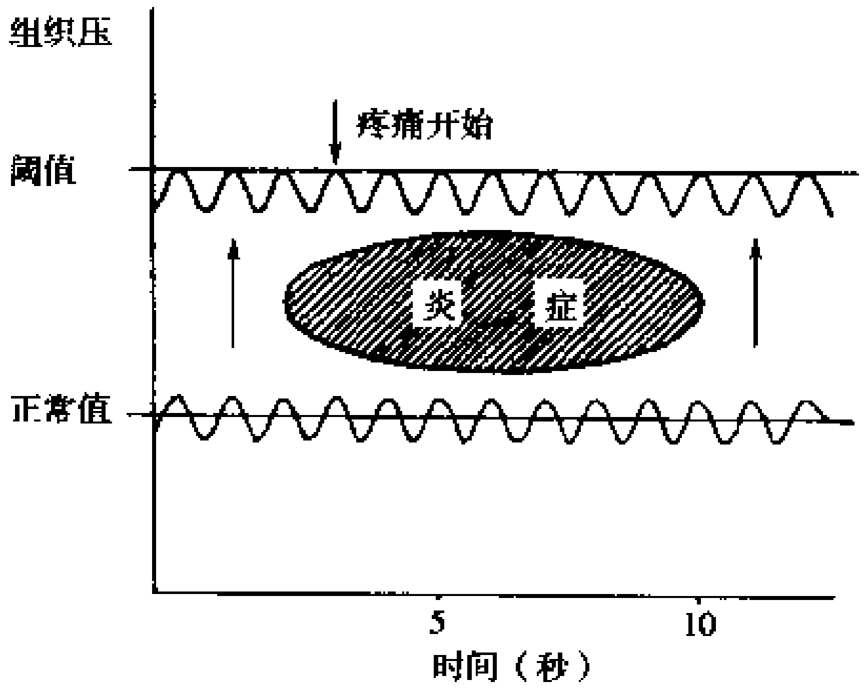


图 20-3-1 牙髓组织压与炎症和疼痛症状的关系

二、牙髓炎症反应的机制

（一）牙髓炎症的起始因素

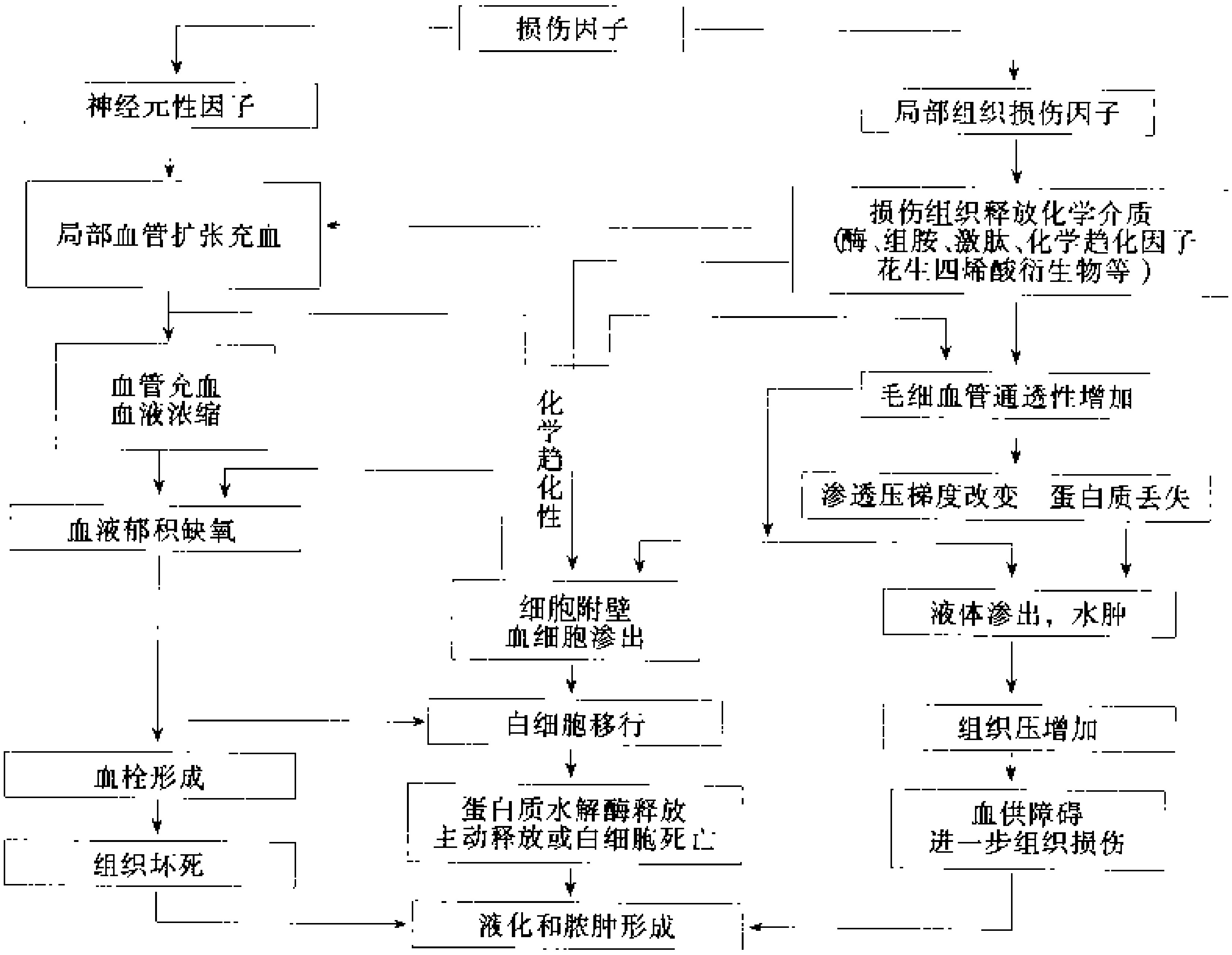


图 20-3-2 牙髓炎症反应的机制

在牙髓炎症反应的初始阶段，有两个因素起着重要的作用：神经性因素和组织损伤性因素。神经性因素又称神经性反应，指外界刺激牙髓神经后，导致神经肽被释放，如P物质（substance P，SP）、降钙素基因相关肽（calcitonin gene-related peptide，CGRP）等，引发一系列的神经-血管的病理反应（图20-3-2）。

组织损伤性因素又称细胞性反应，是受损的成牙本质细胞释放的各种化学性炎症介质，这些介质参与局部的炎症反应过程。炎症介质包括各种酶、激肽、组胺、花生四烯酸衍生物、趋化因子等。

神经性因素和组织损伤性因素产生相同的局部作用，如：①局部血管扩张，液体渗出，白细胞浸润；②局部牙髓组织压增加；③产生短暂或持续的疼痛。

神经性因素和组织损伤性因素参与牙髓炎症反应的机制见图20-3-2。

（二）牙髓炎症反应的“恶性循环”理论

牙髓炎症过程中一个关键的病理生理学机制就是牙髓微循环动力学的改变。这种改变受神经性因

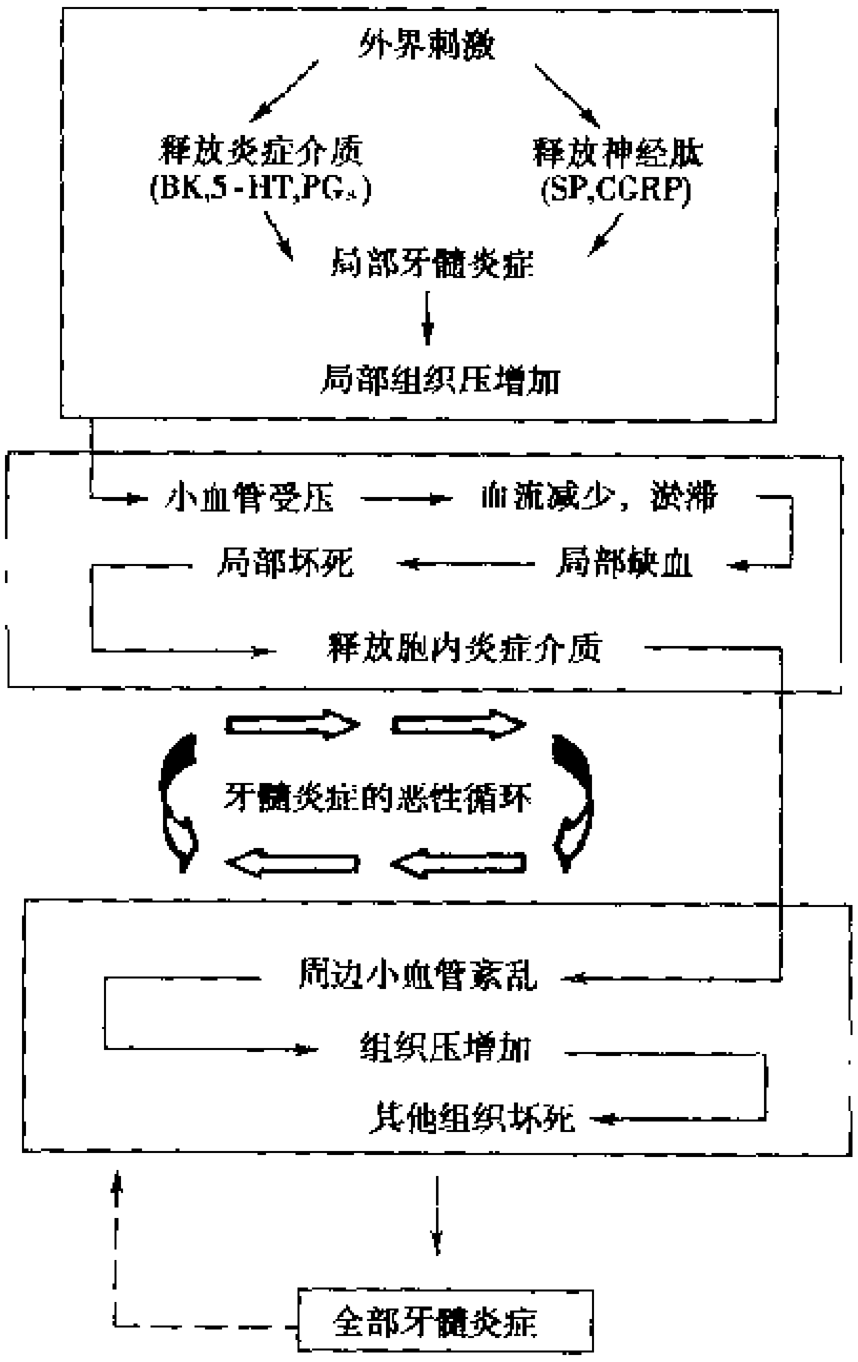


图20-3-3 牙髓炎症的“恶性循环”理论

素和组织损伤性因素的影响，除了血流变化外，牙髓组织压的改变有重要的影响。

80年代国外学者提出了牙髓炎症的“恶性循环”理论（图20-3-3）。这个理论认为，外源性刺激通过神经性反应和细胞性反应引起局部牙髓炎症，局部组织压增加。组织压升高，压迫小静脉，血流减慢淤血，局部缺血和坏死，导致更多的细胞内炎症介质释放，使得相邻的微血管扩张、充血，炎症向相邻区域扩散，组织压进一步增加，相邻组织发生坏死。牙髓就处于一个局部组织压升高，压迫静脉血流减少，静脉压升高，组织压进一步升高这样一个恶性循环中，直至炎症波及全部牙髓。局部的坏死逐渐累积，导致全部牙髓坏死。

三、牙髓炎症的临床病理特点

（一）可复性牙髓炎

可复性牙髓炎（reversible pulpitis）的特征是炎症局限于受累牙本质小管的基底部，病损呈慢性、进展性。

可复性牙髓炎的组织病理学改变为牙髓充血（pulp hyperemia）。显微镜下可见牙髓毛细血管扩张，呈树枝状，血细胞充盈。扩张充血的微血管通常局限于受累牙本质小管相应区域。在刺激时间较长的牙髓内，可见扩张的微血管壁通透性增大，浆液渗出，少量红细胞逸出。

外界刺激去除后，可复性牙髓炎的炎症过程可以减轻甚至消退。

（二）不可复性牙髓炎

牙髓的损害程度超越其修复能力，即使去除刺激因素，牙髓也不可能恢复正常。牙髓将逐渐地变性、坏死，发生反应性破坏。牙髓死亡的过程可能是快速的并伴有强烈的症状，但更多是无症状的缓慢进行并迁延数年。

1. 有症状不可复性牙髓炎　有症状不可复性牙髓炎又称急性牙髓炎，常由龋病、外伤或牙体手术所引起。龋病引起者多为慢性牙髓炎急性发作。

急性牙髓炎早期，由于细菌及其毒性产物的破坏，牙髓血管内皮细胞损伤，血管扩张，通透性增加。血浆漏出，聚集于微血管周围和结缔组织之间形成水肿。白细胞沿血管壁游出，纤维蛋白渗入组织，成牙本质细胞层出现变性改变。随着炎症渗出增加，髓腔内压力增大，导致局部微循环障碍，牙

髓组织缺氧以致坏死。由坏死组织释放出组织胺，5-羟色胺等化学介质，进一步加重炎症反应。大量中性粒细胞游出并聚集，使自身和坏死组织溶解液化、小脓肿形成。早期小脓肿为小面积坏死，并含有坏死、退行性细胞，崩解的成纤维细胞和炎性细胞碎片。密集的炎性细胞浸润带中主要为中性粒细胞，以及淋巴细胞、浆细胞和巨噬细胞，并能见到完整或不完整的神经组织，而其他牙髓基本正常。由于吞噬细胞的消化作用，坏死区未见细菌细胞。脓肿在得不到穿髓引流的情况下，可迅速扩展到全部牙髓，形成多个小脓肿，导致压力极度增加，从局灶性脓肿扩展到牙髓广泛性液化坏死，并有细菌在髓腔中生长繁殖，形成急性化脓性牙髓炎。

2. 无症状不可复性牙髓炎　无症状不可复性牙髓炎又称慢性牙髓炎，是一种最常见的牙髓炎症。

慢性牙髓炎多表现为牙髓在露髓处形成表面溃疡，并暴露于口腔中。由于牙髓腔呈开放状态，理论上认为这是一种延缓病情扩散或加重的“安全阀”（safety valve）。炎症反应所产生的渗出液可以从该处流入口腔，髓腔中的压力不再继续增加。大量液体不断地从牙髓渗出，稀释或带走一部分毒性物质、炎症介质和水解酶等，使局部浓度较低以至于不能引起进一步的组织损伤。在这种情况下，牙髓可以长时间抵御并延缓广泛性的破坏，甚至整个冠髓溃疡，而深部牙髓组织可能是正常的。在牙髓暴露处常可见不规则钙化的修复性牙本质形成，完全或部分地覆盖暴露的牙髓。表面溃疡的下方是密集的白细胞浸润，以及成纤维细胞和胶原纤维增生，使炎症局限。当炎性物质破坏纤维层，炎症向牙髓深部扩散，并导致牙髓坏死。

慢性牙髓炎也可表现为牙髓未暴露，髓腔呈闭锁状态。病理改变主要是毛细血管扩张，感染牙本质小管的下方有小脓肿形成，成牙本质细胞层内淋巴细胞、浆细胞浸润，成纤维细胞及胶原纤维增生，形成炎症性肉芽组织。

长期处于慢性炎症状态的牙髓，其炎症产物可以通过根尖孔进入尖周组织，引起根尖周围组织充血或血管扩张、组织水肿、牙槽骨吸收及慢性炎性细胞浸润。

（三）增生性牙髓炎

增生性牙髓炎（hyperplastic pulpitis）也称牙髓息肉（pulp polyp），是一种常见的牙髓反应，主要发生于因龋坏髓腔广泛暴露，呈慢性炎症的年轻牙髓，成年牙髓较少发生。

牙髓息肉发生时，牙髓呈蘑菇状生长于龋洞内，探之较硬且不敏感。显微镜下，牙髓息肉由新生毛细血管、增生的成纤维细胞和炎性细胞组成。牙髓息肉的结构由来源于髓腔内深部牙髓组织的胶原纤维支持。在牙髓息肉表面，完全缺乏感觉神经纤维的分布。在早期，牙髓息肉表面为坏死细胞和炎性细胞组成，当组织继续生长后，息肉表面由复层鳞状上皮细胞覆盖。上皮细胞的来源有两种可能，一是来源于唾液中游离的上皮细胞，可能定植在息肉表面生长，二是牙龈上皮细胞直接移行后在息肉表面生长。

（四）牙髓坏死

牙髓坏死（pulp necrosis）是牙髓炎症的自然结局，牙髓组织由于其低依从性，一旦发生炎症反应，极易发生坏死。

牙髓坏死随牙髓炎症加剧而发展，炎症组织中央区域发生降解，形成一个液化坏死区域。由于牙髓组织压的持续增加，液化坏死区域不断扩大，最后导致全部牙髓组织的坏死。牙髓坏死的进展变化不一，其速度与牙髓组织对渗出液的引流、吸收能力有关，取决于牙髓组织压的增加速度。

坏死牙髓在显微镜下呈一团无结构物，或由于坏死物丧失，使髓腔呈一空腔。其发展变化过程为细胞核固缩、核碎裂及核溶解。由于染色质的DNA分解，使核失去对碱性染料的亲和力，染色变淡到完全消失，胞浆和间质崩溃成颗粒状，形成一片模糊的无结构物。邻近坏死区是慢性炎症带，此带浸润范围不一，但通常较窄。

坏死区域内含有毒性降解产物和细菌，包括需氧菌和厌氧菌。毒性刺激物接触坏死区周围的生活组织后，造成新的损害。细菌渗入坏死区域的外周，但未进入相邻的炎症组织内。其毒素和酶可持续地透入相邻组织，激发炎症反应。当液化坏死接触牙本质后，前期牙本质可能由于胶原酶的作用而丧失，细菌进入牙本质小管内。

与液化坏死区相接触的是一层较窄的慢性炎症带。在全部牙髓坏死后，可引起根尖周组织的炎症。也有牙髓仍保持活力，根尖周组织的炎症已经发生的可能。

（五）炎症性吸收（inflammatory resorption）

发生于牙髓腔内部牙本质的吸收性损害称为内吸收（internal resorption）、根管内吸收（intracanal resorption）或特发性吸收（idiopathic resorption）。

组织学上内吸收可分为二型：①炎症性内吸收：发生于髓腔的牙本质壁，牙髓组织转化为肉芽组织，在吸收组织的冠方可见一层坏死牙髓组织。坏死组织与生活组织的界面被认为是维持吸收过程的因素。吸收穿透牙本质壁和牙骨质，扩延至牙周组织。X线片表现为圆形或卵圆形的吸收阴影。②置换性内吸收：牙髓组织为疏松骨组织所置换，随着牙本质被吸收消失，牙髓腔扩大，牙髓被骨松质所取代。X线片显示髓腔不规则扩大，透射度不均匀。

有些牙髓感染的患牙在早期检查中就已发现根管内吸收。吸收速度无明显规律，常吸收迅速，但有时呈相对静止状态。髓壁牙本质的吸收和部位往往与牙髓炎和细菌存在有关，亦与修复治疗过程中的损伤有关。其确切的病因尚不明了。

炎症性内吸收主要是由于特异性多核巨细胞的作用。这种细胞具有破骨功能，并能吸收牙本质，又称为破牙本质细胞（dentinoclasts），常位于牙本质表面及所吸收的凹陷处。丧失的牙本质由慢性炎性组织或骨样组织所替代。吸收过程常为间歇性，因此吸收后可能发生修复过程，从牙髓间充质细胞分化的细胞形成牙本质样或骨样组织。显微镜下观察，牙本质髓腔面有不同程度的吸收，出现不规则凹陷，有时可见吸收和修复两种过程同时出现，在吸收凹陷内部分地或全部地被修复性牙本质或内含成牙本质细胞的骨样牙本质所填补，但所形成的骨样牙本质又可再被吸收。

第三节　根尖周病

牙髓发生病理性损害后，根管系统内隐匿着大量刺激物，这些物质可通过根尖孔，作用于根尖周组织，引起组织学改变。这种改变取决于刺激物的性质和数量，以及作用于根尖周组织的时间。如果刺激物是一过性的，炎症过程短暂且局限；如果刺激物数量较大或持续时间较长，所产生的特异性和非特异性免疫反应可以导致根尖周组织的破坏。根尖周病损中有肉芽组织形成，有大量淋巴细胞、浆细胞、巨噬细胞、多形核白细胞、巨细胞和肥大细胞浸润。当刺激物持续进入根尖周组织，炎性肉芽组织增生并替代正常根尖周组织，使根尖周破坏区逐渐扩大。然而，一旦从根管中去除刺激物并进行严密充填，根尖周组织可以发生修复，恢复到正常结构。

一、根尖周炎

根尖周炎（periodontitis）是根尖周组织对来自根管系统刺激物的炎症反应。

（一）急性根尖周炎

急性根尖周炎（acute apical periodontitis）是发生在根尖周围牙周膜的局限性疼痛性炎症。急性根尖周炎的主要病理过程是生物活性物质的释放和血管的改变。根尖周组织损伤导致细胞受损或死亡，引起胞内酶和组织胺、缓激肽等炎性介质的释放，以及花生四烯酸的代谢。炎性介质的反应与一组蛋白溶解酶、脂溶解酶和血管舒缓素有关，其来源也各不相同：①组织胺随肥大细胞脱颗粒而释放；②另一些组织胺来源于组织中L-组氨酸脱羧作用；③缓激肽为血浆糖蛋白激肽原的产物；④前列腺素则通过花生烯酸的环氧酶途径在一系列复杂反应后形成。胞内酶、组织胺、缓激肽和花生烯酸代谢物的释放使受损的根尖周组织发生微血管改变，导致血管扩张，血液滞流，血管通透性增加，血浆和血液漏出，白细胞和单核细胞从毛细血管迁移至周围结缔组织。

根尖周组织中的血管也可对抗原抗体复合物产生免疫反应，首先宿主被致敏，当同一抗原通过根管系统进入即发生再次反应。这种免疫反应形式的急性根尖周炎的血管改变主要由补体C3a、C5a和C567激活肥大细胞脱颗粒，引起组织胺和5-羟色胺、缓激肽等其它肥大细胞产物释放而发生。

随着血管改变血浆渗出，炎性细胞向受损处迁移。血浆不仅稀释受损组织中的毒性物质，而且携带抗体以排除有害抗原。在吞噬细胞溶解下白细胞死亡并释放溶酶体酶，溶酶体释放也发生于生活的正常功能性吞噬细胞溶解中。溶酶体酶是一种活性胶原酶，它及其他酶的释放引起胶原溶解并导致牙周膜破坏和牙槽骨吸收。

急性根尖周病常表现有剧烈的根尖跳痛，目前认为是炎性介质和局部压力作用造成。大多数炎性

化学物质仅引起血管改变，而有些介质如缓激肽的释放，可以作用于根尖周神经纤维引起疼痛。前列腺素还可促进缓激肽等其他炎性介质的致疼痛功能。然而，根尖周压力的增加比炎症介质的释放对产生疼痛的影响更为直接和重要。由于炎症渗出和根尖周的局限性，组织间的压力造成对末梢神经的物理性液压，导致疼痛发生。

急性根尖周炎的组织学表现为根尖区牙周膜血管扩张充血、浆液渗出、组织水肿，并伴有大量中性粒细胞浸润。这种病理过程持续时间较短，很快发展为急性根尖脓肿或转变为慢性炎症，根管引流可使急性炎症缓解。

（二）慢性根尖周炎

慢性根尖周炎（chronic apical periodontitis）通常继发于急性根尖周炎或急性根尖周脓肿，根管治疗不彻底也可发生。根管内坏死牙髓不断释放毒性产物，呈低毒性或低致病性，从而引起慢性根尖周炎。一旦机体抵抗力降低，慢性根尖周炎易转变为急性炎症。组织学分类将慢性根尖周炎分为根尖肉芽肿和根尖囊肿，通过组织学检查可以区分这两种临床表现相似的病理变化。

1．根尖肉芽肿　根尖肉芽肿（periradicular cyst）是慢性根尖周炎中最常见的病变类型。据报告，根尖病变中22%为根尖囊肿，12%为根尖周瘢痕，6.7%为其他病变，而根尖肉芽肿占59.3%。

根尖肉芽肿的主要病理变化是根尖周炎性肉芽组织形成，在肉芽组织的周围分化破骨细胞并逐渐吸收邻近牙槽骨和牙骨质。根尖周肉芽肿由大量毛细血管、成纤维细胞、大量结缔组织纤维、炎性细胞以及包绕的一层纤维结缔组织被膜组成。根尖肉芽肿的炎性细胞中以巨噬细胞为主，依次是淋巴细胞、浆细胞和中性白细胞，同时成纤维细胞也增多。慢性炎性细胞浸润可以吞噬侵入根尖周组织内的细菌和毒素，成纤维细胞增殖产生纤维组织形成纤维被膜，防止和限制感染及炎症扩散，这种反应可以认为是机体对抗疾病的防御反应。

根尖周组织骨吸收的发生可能与免疫复合物有关。动物实验证实，猫对抗原产生循环抗体后，再次通过根管提供大量相同抗原，放射学和组织学检查发现，1周后根尖周组织就发生骨吸收。与此相反，未免疫的动物中无骨吸收改变。另外，前列腺素也可引起骨吸收。

在慢性尖周病损的免疫反应中，化学介质的释放可能是一种保护宿主并为组织修复打下基础的防御机制。同时，其不利的一面可以造成组织破坏和骨吸收等局部和全身副作用。

局部副作用表现为骨和牙周膜由炎性肉芽组织替代。只要刺激物不断地从根管向根尖周组织中侵入，或巨噬细胞不能清除已经吞噬的物质，慢性根尖周炎的破坏和修复过程将持续进行。病变的扩展取决于根管内刺激物的强度和局部防御因素的活跃水平。如果这些因素维持平衡，病变将继续保持慢性状态。反之，如果病原因子超过防御能力，急性根尖周炎可在慢性根尖周炎的基础上发生，称为复燃性脓肿（phoenix abscess）。

慢性根尖周炎患者血清中免疫复合物、IgG、IgM、IgE以及C3补体成分与正常人相比无显著差别。提示慢性根尖周损害不能作为病灶并通过免疫复合物引起全身性疾病。但是，与急性根尖周脓肿相比，两组在免疫复合物、IgG、IgM和C3补体水平方面都有统计学差别。说明急性根尖周损害可导致全身性免疫反应。

2．根尖囊肿　根尖囊肿（perizadicular cyst）是颌骨内最常见的牙源性囊肿，为慢性根尖周炎的主要病变类型之一。囊肿平均直径为1～2mm，病程较长，多无自觉症状。

根尖囊肿由囊壁和囊腔构成。囊壁外层为致密的纤维结缔组织，内层囊腔面有复层鳞状上皮衬里，囊壁内有淋巴细胞、浆细胞和泡沫细胞等慢性炎性细胞浸润。部分囊壁内可见胆固醇结晶留下的针形裂隙。囊液为浆液性，棕黄色较透明，内含浓度蛋白、变性坏死细胞及胆固醇结晶、囊肿周围骨质因受慢性刺激可出现再生，形成致密的硬骨板包围囊壁。

根尖囊肿的发病机制不甚明了，目前认为是根尖组织炎症使牙周膜内马拉赛上皮剩余细胞增生，导致炎性根尖囊肿形成，根尖囊肿与根尖肉芽肿的主要区别就在于囊肿内衬有鳞状上皮衬里、关于上皮增生形成囊肿有两种主要理论，即“崩溃学说”（breakdown theory）和“脓腔学说”（abscess cavity theory）。“崩溃学说”认为由于上皮细胞持续生长，剥夺了中央细胞的营养，结果造成中心细胞营养障碍而死亡，导致囊腔形成。由于没有血供缺乏

的证据，同时，增生上皮常有结缔组织卷入，“崩溃学说”并不令人信服。“脓腔学说”认为在结缔组织中脓腔形成，上皮细胞增生覆盖暴露的结缔组织。当炎症缓解后逐渐形成囊肿。然而，由于马拉赛上皮剩余和皮肤上皮存在固有的差别，而且囊肿上皮缺乏连续性，“脓腔学说”也不能充分地解释囊肿形成的机制。

囊肿形成过程中上皮的增生可能为免疫反应介导。已发现增生上皮中存在免疫活性细胞,囊液中存在免疫球蛋白。马拉赛上皮巢可获得抗原性或作为抗原被识别,因而诱发免疫反应。根尖囊肿长期处于炎症刺激状态下并依赖于炎性刺激而存在,一旦清除刺激物后,根尖囊肿的上皮将自行降解破坏。

（三）致密性骨炎

致密性骨炎（condensing osteitis）又称硬化性骨炎、根尖周骨硬化症及慢性局灶性硬化性骨髓炎（chronic focal sclerosing osteomyelitis）。多发生在死髓牙、残根或咬合创伤牙的根尖周围，受累牙无自觉症状。

致密性骨炎发病过程是根尖周组织对长时间的轻微刺激产生的骨质增生反应，为机体的一种防御性反应。通常根尖周炎症刺激破骨细胞和成骨细胞后，前者比后者更活跃而引起骨的吸收，而致密性骨炎相反，为成骨细胞活跃，可能是宿主和外界刺激的一种特殊平衡现象。

组织学检查致密骨与周围骨质没有界线，骨硬化区骨小梁致密而不规则，骨小梁处有活跃的成骨细胞。骨髓组织较少，并有少量慢性炎性细胞及纤维性组织。

二、根尖脓肿

根尖脓肿（apical abscess）是在根尖周围组织内发生的局限性化脓性炎症，主要表现为组织溶解液化，形成充满脓液的腔。根据分泌液形成和排出量，疼痛的严重程度，以及有无全身体征和症状，根尖脓肿可分为急性期或慢性期。

（一）急性根尖脓肿

急性根尖脓肿（acute apical abscess）又称急性牙槽脓肿，常由急性根尖周炎发展而来；也可由慢性根尖周炎急性发作，后者在根尖周骨组织破坏的基础上发生，又称复燃性脓肿。

急性根尖周脓肿的组织病理学表现为，根尖周组织病变的中央出现液化坏死区，坏死区内有降解的中性白细胞及其他细胞碎片，坏死区外周可见巨噬细胞、少量淋巴细胞和浆细胞。炎症反应波及松质骨，导致根尖周骨组织吸收。

急性根尖脓肿的发病机制为，根尖周组织受到较强侵袭力的突然刺激而发生急性根尖脓肿。细菌或化学因素通过免疫或非免疫反应引起生物活性物质的释放，类似于急性根尖周炎，产生同样的微血管改变。大量中性白细胞在根尖附近牙槽骨的骨髓腔中浸润，吞噬细菌和坏死细胞，并释放溶酶体酶。以后浸润的白细胞及局部组织发生坏死、溶解和液化，形成脓液和囊腔。在机体防御功能作用下，脓肿可能被吸收或由纤维囊包裹形成液体包膜（fluid pack），以限制炎症扩散。如果病原体被消灭，则渗出停止，脓肿内容物逐渐被吸收而愈合。如果刺激物或细菌毒力强大，宿主无法控制，脓肿将从根尖区牙周膜向周围组织扩展，形成急性骨髓炎、牙周炎或蜂窝织炎。在脓肿发展的过程中，脓肿通过骨松质达牙槽骨的骨外板，通过骨密质上的营养孔而达到骨膜下，并在骨膜下积聚达到一定压力后使致密结缔组织骨膜破裂，穿破粘膜而排出。一旦引流建立，急性炎症缓解，全身症状减轻转为慢性根尖周脓肿或化脓性根尖周炎（suppuration apical periodontitis）。

急性根尖脓肿一般有以下扩散途径：

1. 脓液经根管从龋洞排出，这种排脓方式对根尖周组织的损伤最小，多见于根尖孔粗大，根管通畅以龋洞开放的患牙。在脓肿扩散至牙槽骨松质前，应尽早开髓使脓液从根管引流。

2. 脓液沿牙周膜从龈沟或牙周袋排出，多发生于有牙周病的患牙，因根尖脓肿与牙周袋接近而形成牙周窦道。开始为一假性牙周袋，继续发展有上皮衬里长入形成真性牙周袋。这种方式造成牙周纤维破坏，牙齿更加松动，甚至导致牙齿脱落，预后较差。龈沟排脓途径还常见于乳牙和年轻恒牙，但因儿童时期组织修复再生能力较强，当急性炎症控制后，牙周组织尚能愈合并恢复正常。

3. 脓液通过骨髓腔突破骨膜从粘膜或皮囊排出，为急性根尖脓肿最常见的排脓方式，脓液一般向较薄的骨壁积聚，突破口的位置与根尖周组织解剖关系密切。

（1）穿通唇、颊侧骨壁：多见于上颌前牙，上

颌后牙颊侧尖及下颌牙急性根尖脓肿。唇、颊侧的骨壁较薄，脓液多由此方向穿破骨的外侧壁在口腔前庭形成骨膜下脓肿、粘膜下脓肿，破溃后排脓于口腔中，并形成经久不愈的龈瘘管。

（2）穿通舌、腭侧骨壁：多见于上颌后牙腭侧根、上颌侧切牙及下颌第三磨牙急性根尖脓肿。因患牙根尖偏向舌、腭侧，则脓液可由此方向穿破骨壁及粘膜，在固有口腔内排脓。但腭粘膜致密、坚韧，脓肿不易自溃。

（3）穿通皮肤：少数病例不在口腔内排脓，而是穿通皮肤，形成皮瘘。下切牙有时可见在下颌骨前缘穿通皮肤，上颌尖牙则可能在眼的内下方穿透皮肤排脓。

4. 脓液向上颌窦排入，多发生于低位上颌窦的患者，上颌第二前磨牙和上颌第一、二磨牙根尖脓肿可向上累及上颌窦，向上颌窦排脓并引起上颌窦炎。

5. 脓液向鼻腔排出，较为少见，当上颌中切牙的牙根很长，根尖接近鼻底时，根尖脓肿可能穿过鼻底在鼻孔内发生脓肿并突破鼻粘膜排脓。

急性根尖脓肿的组织学观察镜下可见脓肿中心部位组织液化坏死，含有崩解破坏的中性白细胞、单核细胞或浆细胞碎片，周围有中性白细胞围绕，边缘可见巨噬细胞．偶见淋巴细胞，邻近的牙周膜和骨髓腔血管充血和炎性细胞浸润。

（二）慢性根尖脓肿

慢性根尖脓肿（chronic apical abscess）又称慢性牙槽脓肿，可以由根尖肉芽肿发展形成，也可由急性牙槽脓肿转化而来。多无自觉疼痛症状。

慢性根尖脓肿分为有瘘型和无瘘型。根尖肉芽肿中央的细胞坏死、液化形成脓液；急性根尖脓肿未经处理或处理不彻底，而机体抵抗力较强时，急性炎症消失，根尖部潴留的脓液被周围的纤维结缔组织包绕，形成无瘘型慢性根尖脓肿。急性根尖脓肿自溃引流或切开引流后未能治愈，在粘膜或皮肤表面形成瘘管开口，为有瘘型根尖脓肿。

慢性根尖脓肿组织学检查镜下可见肉芽肿中央的液化坏死区，含有降解的多形核白细胞，周围主要是巨噬细胞和淋巴细胞。若由急性牙槽脓肿转变而来，根尖部贮存的脓液被周围的纤维结缔组织包绕，和肉芽肿中心液化所形成的脓肿相同。根尖部骨组织和牙骨质可有破坏吸收。邻近的牙周膜和骨髓腔内可见血管扩张，炎性细胞浸润。有瘘型的瘘管壁有上皮衬里，为复层鳞状上皮。上皮可来源于肉芽肿内的上皮团，也可由口腔粘膜上皮经瘘管口长入。上皮下结缔组织中有大量炎性细胞浸润和血管充血。

三、根尖周病变的修复

根尖周组织病变的修复取决于组织破坏的程度，从炎症的控制或消除到较复杂的再生，包括骨、牙周膜和牙骨质的重建，修复时间可能需数日至数年。根尖周病变通常由牙髓坏死形成的刺激因素引起，根管治疗中不慎将感染碎屑，器械或充填材料压入根尖周组织也可能使炎症扩散。在这种情况下，牙周膜和周围组织被肉芽组织替代，一旦根尖组织持续受到刺激，破坏和修复过程会同时发生。

这一过程已被实验证明。在几内亚猪的骨上钻孔并填入带有细菌的纤维后可以观察到围绕细菌的4个反应区：感染、污染、发炎和刺激。中央感染区有细菌和白细胞；污染区为一圆形细胞浸润带；发炎区以组织细胞和破骨细胞存在为特征；最外层为刺激区，含有成纤维细胞并形成胶原和骨。同样的实验用于死髓牙的观察，细菌和毒性产物从根管进入根尖周组织，结果引起近似感染区的组织破坏中心区。如果中心区内刺激物的毒性减少，周围修复性细胞的数量增加。通过根管治疗去除刺激物，可使修复区向中心迁移。

根管治疗后根尖周组织的愈合通常包括纤维块的形成和机化，肉芽组织的形成和成熟，炎症的消退，最后牙周膜恢复正常结构，骨和牙骨质同时发生修复。

根尖周病变的修复从周边向中心进行．如果骨皮质被吸收破坏，通常由骨膜修复。有学者报告，5～8mm颌骨骨皮质缺损的修复需要5个月的时间。在根尖缺损达9～12mm，唇侧骨皮质形成受限的情况下，行外科手术8个月后见病变区被无血管纤维结缔组织修复。如果病变未累及骨膜，愈合反应主要发生在骨内，骨小梁形成并从病变边缘至根面向中心延伸。在边缘处成骨细胞出现并形成骨样基质，随后矿化。如果牙骨质和牙本质被吸收，通过形成继发性牙骨质重建和修复。牙周膜最后恢复正常组织结构。

对于在牙周膜、骨或牙骨质破坏后，根尖周组织完整的修复过程，大多数观察见于根尖周刮治术后骨腔的愈合和病变的恢复，不一定能代表非外科性根尖周修复过程。根尖手术后，骨腔中血液充盈形成血凝块，2～3周内新生的毛细血管和成纤维细胞生长，使血凝块成为新生的肉芽组织，其中含有由内皮细胞衬里的微血管、大量成纤维细胞以及胶原纤维，有白细胞、淋巴细胞和浆细胞浸润。在新生肉芽组织周边，有成骨细胞和破骨细胞。随着组织成熟，细胞数逐渐减少而胶原增加。最后，成熟骨由周边向中央的方向形成。

（陈　智）

第四章　牙髓根尖周病的分类与临床表现

第一节　牙髓病与根尖周病的分类

牙髓病的分类方法甚多，有根据组织病理学表现分类；有按临床表现分类；也有学者将组织病理与临床表现结合进行分类。从临床实际情况看，不可能在人的活体内进行组织学观察，因此组织病理学分类主要用于研究，而按临床表现分类更易于临床医师掌握，具有实用价值。根尖周病分类原则也与牙髓病分类相似，按临床表现分类更易为临床医师接受。

一、牙髓病分类

（一）按组织病理改变分类

老的教材和教学参考书多沿用这种分类方法，但在以后的研究中发现，临床诊断与组织病理诊断符合率很低，不利于指导临床治疗，目前已不常使用。其分类如下：

1. 牙髓充血
2. 急性牙髓炎

（1）急性浆液性牙髓炎

急性局部性浆液性牙髓炎

急性全部性浆液性牙髓炎

（2）急性化脓性牙髓炎

急性局部性化脓性牙髓炎

急性全部性化脓性牙髓炎

3. 慢性牙髓炎

（1）慢性闭锁性牙髓炎

（2）慢性开放性牙髓炎

慢性溃疡性牙髓炎

慢性增生性牙髓炎

4. 牙髓坏死和坏疽

（1）牙髓干性坏死

部分干性坏死

全部干性坏死

（2）牙髓湿性坏疽

开放型坏疽

闭锁型坏疽

5. 牙髓退变

空泡性变

脂肪性变

透明性变

萎缩性变

钙化（含髓石）

（二）临床与组织病理改变结合分类

1. 可复性牙髓炎
2. 不可复性牙髓炎

（1）有症状不可复性牙髓炎

逆行性牙髓炎

残髓炎

（2）无症状不可复性牙髓炎

增生性牙髓炎

牙内吸收

3. 牙髓变性

纤维变性

钙化

4. 牙髓坏死

（三）按临床表现分类

1. 可复性牙髓炎
2. 不可复性牙髓炎

有症状不可复性牙髓炎

无症状不可复性牙髓炎

急性牙髓炎

慢性牙髓炎

逆行性牙髓炎

3. 牙髓坏死
4. 牙髓钙化
5. 牙内吸收

二、根尖周病分类

（一）按组织病理学分类

1. 急性根尖周炎

急性浆液性根尖周炎

急性化脓性根尖周炎
2. 慢性根尖周炎
根尖肉芽肿
根尖周脓肿
根尖周囊肿
根尖致密性骨炎

（二）按临床表现分类

1. 急性根尖周炎
2. 急性根尖脓肿
3. 慢性根尖周炎
4. 慢性根尖周脓肿
5. 根尖囊肿
6. 致密性尖周炎

第二节　牙髓病的临床表现

按临床表现分类原则描述各型牙髓炎

一、可复性牙髓炎

可复性牙髓炎属于最轻型的牙髓炎，在组织病理学上的表现为牙髓充血。此型牙髓炎无自发痛，只是在受到外界冷热酸甜等刺激时，牙髓产生短暂尖锐疼痛，但持续时间很短，刺激去除后疼痛很快可以消失。

临床检查可发现龋洞，但有时也可能没有龋洞存在，感染通过逆向途径波及牙髓。有龋洞者一般尚未穿通髓腔。

此型牙髓炎时年轻恒牙预后较好，老年人牙髓血循环较差，常转为不可复性牙髓炎。

二、不可复性牙髓炎

根据近版国内口腔内科学教材，将不可复性牙髓炎分为急性、慢性及逆行性牙髓炎三类。

实际上临床上无法区别牙髓炎症的范围和性质，其预后和治疗方法也没有本质区别。有些学者将不可复性牙髓炎分为二类，一为有症状不可复性牙髓炎；二为无症状不可复性牙髓炎。有症状者多为慢性牙髓炎急性发作，无症状者一般为慢性牙髓炎。但为了便于参照，本书仍按目前教材上的分类进行描述。

（一）急性牙髓炎

临床上所见龋源性牙髓炎多见，大多经过了可逆性阶段转为不可逆性阶段。发病急，疼痛剧烈，其疼痛特征为：①自发性痛，可持续数分钟至无间隙期；②遇温度刺激如过冷过热食物可诱发剧烈疼痛；③疼痛不能定位，患者不仅无法指出患牙，甚至无法确定是上颌还是下颌牙齿；④夜间发作或加剧。

临床检查一般均能发现龋洞，应注意发现邻面及偏龈下的龋洞。不能发现龋洞时，应仔细检查有无牙隐裂、深牙周袋、畸形牙尖以及三叉神经痛等症存在。

（二）慢性牙髓炎

多由龋病并发症所致。临床表现为自发性钝痛；遇冷热刺激可诱使疼痛发作；食物落入龋洞中时也可引发较剧烈疼痛。病程较长的患者感染可波及根尖周牙周膜，出现轻微叩痛和咬合痛。

有些患者牙髓血循环较好，髓腔穿通后局部组织形成溃疡或增生，后者在检查时可清楚见到鲜红的牙髓组织，浅探时反应迟钝，深探时有疼痛感或出血。个别患者牙髓显著增生，可充满龋洞达到咬殆平面。

（三）逆行性牙髓炎

此型牙髓炎感染来源于牙周组织，通过某一侧支根管感染牙髓。检查时在临床上不能发现龋洞，诊断更为困难。但其炎症本质与前两型牙髓炎无异。早期时牙齿敏感度增加，遇冷热刺激时可诱发短暂阵发性痛，此后逐渐加剧，疼痛持续时间延长或不间断。口腔检查时多能发现牙周损害或牙龈充血水肿，或有牙周袋形成。感染牙电活力测试敏感，有时也可出现牙周膜激惹症状，叩诊时不适或疼痛。X光照片常可发现患牙牙周间隙增宽，或有牙槽骨吸收。

也有些患者表现为慢性炎症，疼痛性质为胀痛，对冷热刺激敏感。X光片检查一般能发现牙周组织损害。

三、牙髓坏死

各型牙髓炎若不经治疗，其结果常为牙髓坏死。除牙髓炎外，牙外伤、各种医源性原因造成化学性刺激，如充填材料游离出的化学物质等，均可造成牙髓坏死。患牙临床表现为色暗，有龋洞存在或有充填史、外伤史，多数患者有牙痛史，但也有些患者牙痛史不明显。对冷热刺激无反应，电活力

检测阴性。坏疽牙髓开髓时有恶臭。

四、牙髓钙化

牙髓发生血液循环障碍，血流缓慢时，牙髓内可发生钙盐沉积，形成小而散在或较大的钙化物，称为髓石。髓石大小及形态不同、数目不等，最严重者其髓腔及根管可以全部被钙化物充满。

髓石一般没有临床症状，但有些患者可发生剧烈疼痛，并放散到同侧头部，其临床特征颇似三叉神经痛或牙髓炎所致牙痛。X光照片可明确诊断。

五、牙内吸收

原因不明。多发生于外伤牙，再植牙及经活髓切断术的牙。牙髓组织逐渐变为肉芽组织，肉芽性变的组织中可产生破骨细胞，使牙体从髓腔内部髓腔壁及根管壁开始内吸收。吸收无部位限制，包括牙本质、牙骨质均可吸收。

一些论著中将牙内吸收归于牙髓变性，严格地讲牙内吸收不能归于此类病变。

第三节　根尖周病的临床表现

依据组织病理变化，根尖周炎可以区分为多种类型，但在临床上并不能以此作为诊断标准。比较客观的临床分类方法只能区分为急性根尖周炎、慢性根尖周炎和根尖囊肿三大类。

一、急性根尖周炎

患者多有龋病和牙髓炎病史，亦有通过牙周感染所致的急性尖周炎症。初发时有自发痛、咬合痛，患牙有长高的感觉，咀嚼时常形成早接触并引发疼痛。若未及时治疗，疼痛可逐渐加剧，形成自发性跳痛，患牙可以定位，患者能明确指出患牙部位。

检查时常可发现患牙有龋洞或已作过牙髓治疗后的充填体，叩痛显著，患者能明确指出患牙。牙髓坏死后牙齿变为暗灰色。

冷热刺激及电诊均无反应。

根尖部感染转为化脓性炎症时，局部疼痛加重，当急性根尖脓肿形成，脓液穿破骨膜前疼痛最为剧烈，呈持续性搏动性跳痛。经常在根尖部阻力小的部位排出。根尖脓肿的排脓过程一般有三个阶段，即根尖脓肿-骨膜下脓肿-粘膜下或皮下脓肿阶段。脓肿形成自行引流或切开引流后症状缓解。若不治疗，根尖炎症将转化为慢性，形成一长期存在的病灶。

二、慢性根尖周炎

慢性牙髓炎、急性尖周炎未经治疗或未经彻底治疗可转化为慢性根尖周炎。

慢性根尖周炎的组织病理变化可以是根尖肉芽肿或慢性根尖脓肿。

根尖肉芽肿一般无自发痛症状，有时感到咀嚼无力，或不适。患牙多有龋洞，牙髓多已坏死、分解，对冷热刺激无反应，X光检查根尖区有圆形或椭圆形透射区。叩诊有不适感或酸胀感。

慢性根尖脓肿多由急性根尖脓肿未及时处理或处理不彻底而发生，也有些患者在不自觉过程中于牙龈上出现窦道或瘘管，患者常无自觉症状，患牙对冷、热、电刺激无反应。

检查可见根尖区或远离根尖部位的牙龈上有窦道，有时窦道可出现在面部皮肤相应部位。X光片检查可见根尖周有边缘不规则的大片透射区。慢性根尖脓肿在窦道阻塞或人体抵抗力下降时可转急性发作，其症状和体征与急性根尖周炎或根尖脓肿相同。

三、根尖囊肿

根尖囊肿发生的原因不明，但有部分患者系由根尖肉芽肿转变而成。

囊肿位于根尖部，大小不定。囊肿结构包括三层，内层为上皮衬里，中间层为慢性炎症细胞浸润的肉芽组织层，外层为致密的纤维结缔组织。囊内充满清澈透明的囊液，含有少量脱落的细胞，囊肿发展缓慢，可压迫周围骨组织，导致骨质吸收，使囊肿逐渐长大。作为机体的保护性反应，囊肿周边可出现一致密的硬骨板包绕囊壁。X片检查时常可发现囊腔周围的骨质再生线。

多数根尖囊肿牙的牙髓已坏死，牙体色暗，小囊肿只有在X线检查时才能发现；较大的根尖囊肿局部可扪到肿起的包块，扪压时有弹性。过大的囊肿可造成局部牙齿松动、邻牙移位。

X光检查可明确诊断。

（樊明文）

第五章　牙髓根尖周病的检查和诊断程序

牙髓病和根尖周病的检查和诊断程序包括询问病史、临床检查和特殊检查。正确的诊断是治疗成功的前提。要作出正确的诊断，首先必须了解患者的病史、症状和体征，然后进行周密的临床检查和测试，将病史和检查结果结合起来，加以综合、分析和判断，进而拟定全面的治疗计划，进行彻底、有步骤的治疗。要求医生具备丰富的理论知识和临床经验，对待病人有足够的耐心，并作好完整的病史记录。

第一节　病　　史

诊断首先从询问病史开始，主要是针对患者的主诉、现病史和系统病史。通过病史，医生可了解疾病的发生、发展过程、治疗经历以及患者的全身状况。

一、主　　诉

主诉是用患者自己的语言描述患者最迫切要求解决的问题，也常常是使患者最感到痛苦的问题。主诉应包括疾病的主要症状、部位及患病时间。

二、现　病　史

现病史应包括疾病的症状、体征、发病时间以及病人认为可改善或加重病情的条件。询问现病史应有一定的目的和程序。一般包括以下内容：

1. 疾病的发生时间和发作频率。
2. 疾病的激发因素和缓解因素。
3. 疾病的发展情况。
4. 是否曾作过治疗，治疗类型及效果。

由于大多数牙髓病和根尖周病均有疼痛症状，故主要应了解疼痛的部位、性质、程度、持续时间及诱因等。牙髓神经只含痛觉纤维，若炎症仅局限于牙髓，病人常难以确定疼痛部位；但是一旦炎症扩展到根尖孔外并波及牙周韧带，由于它含有本体感受纤维，病人常能指出疼痛牙位，此时通过叩诊来确定病人的感觉非常有帮助。

有时疼痛可反射到口内其他部位甚至口外。最常见的现象是同一象限或相对象限的其他牙的疼痛，一般不超过面部中线。涉及到口外的牙源性疼痛几乎均是由后牙引起的，它可放射到耳前区、颈下或颞区以上。有些非牙源性疾病也可表现为牙痛症状。

在询问牙病史时还应注意，由于疼痛有生物心理学因素如生理、情感和耐受性等因素存在，有时判断疼痛的病源十分困难，或出现疼痛强度与刺激不成比例等现象，有些病人还可因情绪低落而反映为牙痛，因此，如未发现引起牙痛的器质性损害，应考虑请他科医生会诊。收集病史应抓住重点，善于分析。对急性疼痛患者应尽量作出判断，采取措施，缓解疼痛。

三、系　统　病　史

了解患者的系统病史有助于临床医生拟定治疗计划，如判断是否有必要在诊断性检查和临床治疗前进行会诊或预防性药物处理。

系统病史的询问重点应放在患病史、用药史和出血史等三个方面。

（一）患病史

患病史的询问主要应了解以下方面：是否患有心脏疾病、糖尿病、血压异常、癫痫、免疫缺陷、传染性疾病、癌症、风湿热、呼吸系统疾病等。当病人报告曾感染过传染性疾病如艾滋病、乙肝或结核，临床医生和工作人员应特别注意防护。若病人患有风湿热、进行性艾滋病、糖尿病或作过心脏瓣膜替代术，临床检查前应预防性使用抗生素防止感染。

（二）用药史

一旦病人需作牙髓治疗，临床医生必须知道病人正在服用什么药物以及对哪些药物过敏，以避免药物相互作用或出现药物过敏反应。有些正在服用抗凝血药的病人则需减少剂量或暂停服药，以便于牙周检查。

（三）出血史

进行牙髓病临床检查和治疗之前，还应询问病人是否曾有过出血不止、术后出血延长的病史。如有必要，可考虑作血常规、血小板计数、出血时间及凝血时间等血液学检查。

除以上几个方面外，对女性患者应注意询问是否怀孕以及是否有月经或闭经等问题。

另外，在询问病史时还应注意患者是否有精神或感情创伤。有些患者能意识到自己的问题并告知牙科医生，但另一些患者可能有未诊断出的心理或情感障碍，某些不正常的行为常可提醒医生这类情况的存在。此时应组织相关学科会诊，并将会诊结论及处理要点详细记载。

第二节　临床检查

临床检查应遵循从一般到特殊，从明显到不明显，从外到内的顺序，将临床检查的结果与病史资料相结合，可作出诊断，进而拟定治疗计划，判断预后。

一、基本检查

（一）基本体征检查

无论是对一般还是急症病人，临床检查的第一步都应该是检查并记录病人的基本体征，包括血压、脉搏、呼吸和体温等。这些指征不仅可用于了解病人的基本状况，还可有助于判断病人是否情绪紧张（血压升高、呼吸和心跳加快），机体对炎症的反应（炎症扩散时可有体温升高）等。由于紧张或焦虑引起血压升高的病人，医生应给予安慰和保证以缓解其紧张情绪。对于舒张压高于14kPa的病人，无论是急症或非急症，均必须作相应处理才能进行牙髓病治疗。

（二）视诊

对口外、口内的视诊应有一定的条理。系统的检查方式有助于医生养成良好的工作习惯，并可避免检查遗漏。

1. 口外检查　在询问病史和作基本体征检查的同时，即开始口外视诊。首先要注意面部是否左右对称，有无肿胀或畸形；皮肤有无瘢痕、窦道和质地、色泽的改变。还应注意病人的瞳孔是否扩张或缩小，因为这可能提示病人患某种系统疾病或感到紧张。另外还应观察病人是否有面神经和躯体运动功能障碍等现象。

2. 口内检查　口内检查应首先检查患者主诉的部位，因为这是患者最关心的问题。然后再检查有无其他软、硬组织异常。

（1）牙齿：主要检查牙齿的色泽、有无龋洞或其他原因造成的牙体缺损。对于暗黄色或灰色的变色牙，应怀疑牙髓坏死的可能；龋齿的视诊要注意龋洞的位置、大小和深浅以及髓腔是否开放等。

（2）软组织：主要检查牙龈和口腔粘膜有无色泽、质地和外形等方面异常。应仔细寻找牙源性病损如窦道（瘘管）或局部红肿，窦道的存在提示至少有一个根髓完全坏死导致了根尖周化脓，化脓病灶穿透松质骨到达皮质骨最后穿破粘膜表面。由于病灶牙可能离窦道较远，可用牙胶尖示踪来确定其病源。

（三）触诊

又名扪诊，主要用于检查根尖脓肿或囊肿。用食指轻柔地触诊相应根尖部位，有助于辨别肿胀的部位和形态、质地变化。

若病人指出面部某一特定部位在剃须或护肤时疼痛，医生可通过触诊其粘膜壁判断疼痛部位。一旦发现触痛，应记下其位置、范围及质地，这将为切排引流提供重要的资料。

若是下颌牙脓肿，为慎重起见，应触诊病人双侧颌下区，检查疾病是否已波及颌下淋巴结。还应检查颈部淋巴结是否肿胀或发硬。

口内、口外的触诊有助于判断牙源性疾病波及的最远范围。

（四）探诊

1. 龋蚀和牙髓探诊　可用来查明龋损及牙体硬组织缺损的范围和深度、髓腔有无穿孔、牙髓的反应以及髓腔侧壁和髓室底有无穿孔等。牙肉芽组织突出洞内时，可用探针拨动肉芽组织以区别其为牙髓息肉、牙龈息肉或牙周膜息肉。

2. 牙周探诊　牙周探针应是所有牙髓病及根尖周病治疗盘里必备的器械。全面的口腔检查应包括所有牙的牙周探测，对于以牙髓治疗为目的的牙周检查，至少应检查待治疗牙及其邻牙。

患牙周病而暴露于口腔的侧支根管可能变成毒素侵入牙髓的门户导致牙髓坏死，进而可引起牙体支持结构的丧失。鉴定病变是起源于牙周还是牙髓，最基本的检查方法是作牙髓活力测试以及牙周

检查。作牙周检查时，可用一标准牙周探针检查龈沟和牙周袋的深度。最好每颗牙探测 4～6 个点。对于多根牙，应注意探诊病变是否累及根分叉。

（五）叩诊

当根尖周组织或牙周组织有炎症时，叩击患牙能诱发疼痛。叩诊时不能首先叩击可疑患牙，而应是随机的，以使病人不能预知何时会叩击可疑牙，增加可信度。

最好先用食指叩诊。用指叩比用口镜柄叩疼痛感要轻微得多。若病人不能辨别指叩的感觉差异，则须用口镜柄轻叩牙齿的殆面、颊面和舌面。最适的叩击力是牙科医生作牙髓病诊断应掌握的技巧之一。叩诊太重会引起病人不必要的疼痛和焦虑。应根据病人的主诉和牙病史来判断用力程度，一般以刚使病人能判别正常牙和有根尖周或牙周炎症的牙为宜。

叩诊时，牙周组织的本体感受纤维可助于病人和医生明确疼痛部位。另外，叩击牙尖有助于发现牙冠隐裂的存在。

对叩诊的阳性反应表明存在根尖周组织炎症，可由多种因素引起（如牙外伤、快速的正畸矫治、近期过高的修复体、牙周脓肿以及牙髓部分或完全坏死)。但是叩诊阴件也很可能存在慢性尖周炎。

（六）松动度检查

指用食指或最好用两个钝头的金属器械置于牙齿的唇（颊）侧和舌（腭）侧，沿唇（颊）舌（腭）方向交替用力，检查牙齿在牙槽窝中的松动程度。另外通过将牙齿向牙槽窝方向施力可以观察该牙齿的垂直向活动度。根据牙齿的松度幅度可分为以下三度：

Ⅰ度松动：几乎不能识别的轻微松动；

Ⅱ度松动：水平向松动幅度在 1mm 以内；

Ⅲ度松动：水平向松动幅度超过 1mm，同时伴有垂直向松动。

牙齿的松动度通常反映牙周膜炎症破坏的范围。急性根尖周脓肿的牙齿由于化脓性渗出物产生的压力可引起牙齿松动，在这种情况下，通过引流和调殆可以迅速地使牙齿稳固。另外还有一些引起牙齿松动的原因，如进行性牙周疾病，牙根中部或冠向 1/3 水平折断以及磨牙症或牙关咬紧等。

二、选择性检查

（一）温度敏感测试

1. 临床意义　牙髓的游离神经末梢受到冷热刺激时，可引起牙髓内容物的温度性收缩或膨胀，出现不同程度的感觉反应。但由于牙髓神经纤维仅能传导痛觉，因此患者对冷热刺激的反应是相同的。一般可有以下四种反应：①无反应；②短暂的轻度到中度温度敏感性疼痛；③重度疼痛反应，刺激物去除后疼痛立即消失；④重度疼痛反应，刺激去除后疼痛仍持续一段时间。

医生可根据牙髓的反应来判断牙髓是否健康。若牙髓对冷热刺激无反应，表明牙髓已坏死或虽有活力，但由于牙髓过度钙化、根尖发育不全、牙齿近期受过外伤或检查前患者曾服用过某些药物（麻醉药、镇静药或止痛药等）等原因而导致假阴性反应；适度的短暂疼痛一般表示牙髓正常；疼痛可随刺激去除而迅速消失是可复性牙髓炎的特征；刺激去除后疼痛反应仍持续一段时间提示受试牙患有症状不可复性牙髓炎。

2. 操作方法　温度敏感测试包括冷试法和热试法两种类型。它们都不能作为诊断的唯一依据，却可提供关于牙髓状况的非常有用的信息。

测试前，首先要向患者说明测试的目的和可能出现的感觉，并嘱患者有感觉时抬手示意。测试时应先测试对侧一到两颗牙齿以便让患者对测试的感受有个概念，从而有利于减轻患者的焦虑和不安，一旦患者感觉敏感举手示意，医生应迅速移开刺激源。

测试时先将待测牙所在象限隔湿，用棉球擦干牙面，并放置吸唾器。注意不要通过向牙齿吹风使牙面干燥，因为室温的空气会引起牙齿的温度惊厥(thermal shock)，且有可能使唾液溅到医生或工作人员的身上。

(1) 热试法：临床上最常用的热试法是使用热牙胶棒测试，具体操作步骤如下：

1) 涂一薄层可可脂（或其他类似物）于已隔湿的待测试牙的牙面，以防止牙胶粘于其上。

2) 将牙胶棒在酒精灯上烤几秒钟，使其松软但不冒烟；也可用加热的蜡刀将牙胶棒烫软。

3) 迅速将牙胶棒加热的一端置于被试牙的牙面中 1/3 处。

4）观察患者的反应。

作热试法时应注意，测试温度以65.5℃为宜，温度过高可能导致正常牙髓的烫伤，而对已衰弱的牙髓会造成坏死。

（2）冷试法：最常用的冷试法是采用氯乙烷、小冰棒、二氧化碳冰晶或Freon 12。尽管这些方法一般都有效，但其中以氯乙烷最常用。小冰棒制备费时，且置于牙面时，融化的冰水可能滴到牙龈上，引起患者的假阳性反应。二氧化碳冰晶或干冰的温度太低（－77.7℃），可使牙釉质发生裂纹或损伤牙髓。

用氯乙烷的具体操作方法是：

1）用镊子夹一小棉球，将氯乙烷喷于其上，挤去棉球上多余的氯乙烷。

2）迅速将氯乙烷棉球置于受试牙唇（颊）面中1/3处，紧贴数秒钟。

3）观察患者的反应。

氯乙烷法对已用铸造全冠修复的牙齿同样有效。应注意的是，由于氯乙烷是全身麻醉剂和高度易燃品，切勿将它直接喷射受试牙，否则对患者很危险。

国内多用注射器将冷水或热水喷于牙面进行温度敏感测试。

（二）牙髓电诊法

1. 临床意义　牙髓电诊法（electric pulp tests）是用电牙髓测试器测试牙髓神经末梢对电刺激的反应。它不仅有助于判断牙髓的活力，还可帮助鉴别牙髓、牙周或非牙源性原因引起的X线表现。

但是，牙髓电诊法仅能提供牙髓是否有活力的信息，而不能判定有活力的牙髓是健康的还是变性的；它不能提供受试牙的血液供应情况，而这是牙髓活力的真正决定因素。另外，许多情况可导致牙髓电诊法的假阳性或假阴性反应。因此在下最后诊断之前，作一些其他测试很有必要。

2. 操作方法　电牙髓测试仪种类很多，操作前应仔细阅读产品说明书。一般的操作步骤如下：

（1）测试前需向患者说明测试的目的和方法，并嘱患者当感到牙齿有麻刺感时举手表示。

（2）隔湿待测试牙并在口内放置吸唾器。

（3）在探头上涂一层牙膏或其他类似的粘性导体。

（4）将探头置于被试牙唇（颊）侧釉质表面中1/3。

（5）让患者以一指轻轻接触探头的金属柄或者用一小唇夹将患者的唇部与金属柄相连，使电流能通过探头→牙齿→患者→探头形成回路。

（6）慢慢升高电流，当患者表示有麻刺感时记下测试器的数值。每颗牙应重复测试2～3次，取平均值。每次测试的结果可稍有差别（这是常见现象）或者差别较大（表明可能有假阳性或假阴性反应）。

电诊时，通常应先测试一至两颗对侧同名牙，使患者熟悉测试时的感受，同时也有助于了解患者对测试反应的一般水平。然后再测试患牙。

一般而言，牙釉质越厚，反应越迟钝。因此前牙对刺激的反应较快而后牙由于牙釉质和牙本质较厚反应较慢。

3. 引起误诊的原因　电牙髓测试仪用于判断牙髓的活力一般是可信的，但有时也可能出现误诊。假阳性反应是指牙髓已坏死但患者却表示对电刺激敏感。假阴性反应是指牙髓有活力但患者却对电刺激无反应。

（1）引起假阳性反应的主要原因有：

1）电极或探头与大面积的金属修复体（金属桥、二类修复体）或牙龈接触。

2）患者心情焦虑，由于预先未作适当的解释，有些高度敏感或精神紧张的患者可能在探头刚接触到牙面或被问知感受时就举手示意。

3）液化性坏死的牙髓有可能传导电流，因此当电流调节至最大值时，患者可能会慢慢抬起手。

4）隔湿不充分。

（2）引起假阴性反应的主要原因有：

1）测试前病人刚用过大量的止痛药、麻醉药、镇静药或酒精饮料。

2）新近受过外伤的牙齿。

3）根管内过度钙化。

4）新萌出的根尖尚未发育完全的牙齿。

5）牙髓部分坏死。

6）探头未与牙釉质充分接触。

7）测试仪电池已用完或未打开牙髓测试器电源开关。

4. 禁忌证　由于电牙髓测试仪可干扰心脏起搏器的功能，故不能用于系统病史表明体内有这种装置的患者。

（三）麻醉试验

对某些难以判断的起源不明的弥漫性剧烈疼痛，通过阻滞麻醉、选择性地浸润麻醉或韧带内麻醉可帮助确定疼痛的起源。例如，若某患者抱怨一侧面部疼痛而X线片未见病理变化，则可作下牙槽神经阻滞麻醉，若疼痛在2～3分钟内完全消失，则证明疼痛是由下颌牙引起的。若疼痛不止，则可从后向前选择性地作上颌牙骨膜下浸润麻醉，再次麻醉需间隔3分钟，当麻醉剂浸润到疼痛部位，疼痛可完全消失。

最有效的麻醉方法是在可疑牙的远中作牙周韧带内麻醉。一旦药效达到患牙，可在数分钟内使疼痛迅速消失。

在有些情况下，麻醉技术过关而疼痛仍未能消除，则应考虑其他可能性。如下颌磨牙疾患常表现为耳前区疼痛，但如果作下牙槽神经阻滞麻醉未能终止疼痛，则应考虑非牙源性疼痛的可能性。

（四）咬诊

咬诊主要是用来检查牙齿有无创伤𬌗、牙隐裂或根尖周炎。有空咬和咬实物两种方法。有时牙本质敏感，在咬实物时亦觉酸痛。

（五）嗅诊

嗅诊是通过嗅觉来进行检查。坏疽的牙髓有强烈的腐败性臭气，在揭开髓室顶后嗅到这种臭气，即可诊断为牙髓坏疽。在根管治疗过程中可用嗅诊判断根管的感染是否已得到控制和鉴别药物以防药品的误用等。

（六）透照法

透照法（transillumination）是用光导纤维照明器的光源透照牙齿，借牙齿透光度的不同来检查牙齿的内部结构。检查应在光线暗淡的室内进行。透照前牙时，应将光源置于牙齿的舌侧，检查后牙时，可从颊侧或舌侧透照可疑牙。正常的活髓牙呈明亮微粉红色，死髓牙由于牙髓的红细胞被破坏则较活髓牙暗且不透明。有隐裂时，光线不能透过隐裂区，可见光源侧的牙体组织发亮，而远离光源一侧的牙体组织发暗。对已去髓室顶及髓室内容物、并经冲洗试干的死髓磨牙，若从水平方向透照髓室底，可在明亮的髓室底上查见呈暗黑色点的根管口。

（七）染色法

主要用于检查牙隐裂和垂直牙折线。将食用色素涂于干燥的𬌗面，然后用70%酒精棉球将𬌗面染液擦干。由于酒精只能将表面色素擦掉，而牙折线部位的颜色仍然存在并变得更加明显，根据折线处染色较深即可诊断。

（八）备洞试验

备洞试验（test cavity）是指通过缓慢磨去少量牙釉质和牙本质以判定牙髓活力的方法。在未麻醉状态下，用一小球钻朝向牙髓磨去牙本质。若牙髓有活力，当磨到或超过釉牙本质界时病人会感到尖锐的疼痛。因此该试验能准确而迅速地判断牙髓活力。

但是，由于该试验常会造成牙体或修复体表面的破坏，因此只有当其他测试结果不明确时才考虑使用，如患者口内有大面积的烤瓷-金属联合冠，温度敏感试验和电牙髓测试结果不可靠或根本不能实施时。临床上一般很少使用该方法。

第三节 X线检查

X线检查是牙髓病学的基本检查方法之一，对牙髓病和根尖周病的诊断和治疗有重要的参考价值。牙科医师应掌握基本的X线投照技术，并具备一定的阅片能力。

一、X线检查在牙髓根尖周病学中的应用

（一）作用

X线片在牙髓病和根尖周病治疗的每一个阶段都是十分必要的，它们不仅有助于提供诊断和治疗各个阶段的信息，还可用来评价治疗的成败。

X线片在牙髓病学中的应用主要有以下几个方面：

1. 有助于发现牙体、牙髓和根尖周组织的异常改变 如是否有牙折线、牙内吸收、牙外吸收，髓室是否缩小，有无髓石、牙髓钙化，以及鉴定根尖肉芽肿、脓肿、囊肿和致密性骨炎等。

2. 确定牙根和根管的数目、位置、形态、方向、弯曲情况及髓腔的大小。

3. 估计根管的工作长度。

4. 了解所存在的牙体组织与牙槽嵴高度的关系，以判断被检查牙的修复能力。

5. 了解以前曾作过的治疗的情况。如了解原

充填物的深度，有无继发龋以及牙髓治疗情况。

6．评价牙髓治疗的质量。

7．在根尖外科术中可用于了解牙根的形态、位置、与邻近组织的关系、骨质破坏范围、以及根管充填情况。

（二）要求

首先要求被投照牙位于胶片的中心，以使影像失真的可能性最小，从而减少阅片错误。另外，在X线片上，根尖外应至少可见3mm的骨组织，否则会导致误诊、对根尖范围判断错误或操作时选择的根管锉长度不当等。最后，X线片上的影像应尽可能地与其解剖学形态相一致，延长或缩短等失真的影像会导致诊断和治疗错误。

（三）局限性

X线检查是牙髓病及根尖周病诊断和治疗最重要的手段之一，但由X线片所获得的资料并非是绝对的，应将其与系统病史、牙病史、临床检查和各种牙髓测试所获得的资料相结合，否则会引起误诊。

牙髓病学中X线片的局限性在于：

1．由于X线片所显示的是三维物体的二维图像，因此有可能误诊。如被照物体重叠，从而将复根误认为单根。因此若用于诊断，最好改变投照角拍摄两张X线片，以进一步了解牙齿的三维结构。

2．牙髓病和根尖周病的某些病理变化不能在X线片上显现出来。通过X线片不能确定牙髓是健康的还是坏死的，同样，软、硬组织是否被感染也不能通过X线片来判断。如当骨质的破坏和病损仅局限于网状骨质时在X线片上可无异常发现。研究表明，X线的可透性直到病变侵犯到骨皮质的外部或内部时才会发生，这就是常见的有临床症状而无X线表现的情况。

3．X线诊断是一种比较主观的过程，不同的医生甚至同一医生在不同阶段对同一张X线片的诊断有可能不完全吻合。

4．由于投照技术或胶片处理不当，可导致X线片上影像失真，造成错误的诊断。

尽管X线检查有以上一些局限性，但它所提供的资料对于牙髓病治疗而言是基本的且不能从其他途径获得，因而不能因其局限性而低估其价值。熟练掌握X射投照技术并具备足够的阅片知识，对牙髓病和根尖周病的诊断和治疗会有极大帮助。

二、X线的电视显像——RVG系统

RVG系统（Radio VisioGraphy）是由法国的一位叫Francis Mouyen的牙科医生发明的一种新的放射投照系统。该系统通过将图像数字化，能迅速地在电视监测器上显示瞬间的图像，并能减少80%的放射投照量。

RVG系统有三个组成部分。“Radio”部分由一个超敏的口内传感器和一台常规的X线机组成。这个小的传感器（24mm×37mm×11mm）包括一个荧光感光屏、一束光导纤维和一个微型的充电耦联装置，它可将图像转换为电信号送到显示处理器。该系统产生图像只需百分之一秒的曝光时间。为防止感染，在使用时可用一次性的乳胶护套覆盖传感器，传感器的消毒需采用非高温的手段。

第二部分“Visio”由一电视监测器和显示处理器组成。当图像被送到处理器后，计算机将其数字化并贮存。处理器能将图像放大四倍并迅速地在显示屏上显示，且具备产生彩色图像的能力。另外，它还能够同时迅速地显示多种图像，包括全口的图像。由于图像被数字化，所以可进一步处理图像，包括增加对比度、图像倒转、放大等等，其放大功能可将图像按比例扩大到整个屏幕。

第三部分“Graphy”是一高分辨率的图像印刷机，它可运用同样的电视信号迅速地复制一张屏幕图像的照片。

RVG系统有许多优点，最基本的是省去了X线胶片、缩短了曝光时间和迅速的图像显示能力。X线投照技术所用的全部规则包括平行投照技术、SLOB规则等均适用于该系统。尽管最近的资料表明RVG系统的分辨力不及用卤化银乳胶片产生的图像，但由于其具备电子图像处理能力、可增加通过X线投照所获得的信息，因此RVG系统在牙髓根尖周病学方面是非常有应用前景的。

（张　平）

第六章　牙髓根尖周病的治疗计划和治疗准备

牙髓根尖周组织因其复杂的解剖、生理特点，使其在发生病变后治疗较为复杂。为取得良好的治疗效果，在进行牙髓病和根尖周病的治疗之前，除了应作全面的检查和正确的诊断外，还应熟悉各治疗方法的原则，拟定合理的治疗计划，并作好感染、疼痛和焦虑的控制等治疗前准备工作。

第一节　治疗计划的确立

一、病例的评估

病例的评估过程包括判断患牙有否治疗的必要，选择最有效的治疗方法以及判断是否需要与其他专科合作。

（一）病人的状态

病人的状态包括生理状态和心理状态两方面。当病人的生理或心理健康严重受损时，即使是最简单的病情也会变得难以处理。因此必须重视对病人状态的评价。

1．生理状态　大多数系统状况不妨碍牙髓根尖周病治疗，但为了恰当地处理病例，仍应该对病人的系统健康状况作全面了解。以下是在牙髓根尖周病治疗前应考虑的情况：

（1）年龄：人们一般认为老年人不适于作牙髓治疗。但事实上，牙髓治疗已成功地用于2岁半到96岁的病人。对于年幼病例，主要问题是对他们行为的控制；对于年长病人，牙髓治疗的主要困难在于难以发现根管口和组织修复能力较差。

（2）健康状况：许多资料将重病患者、癌症病人和孕妇作为牙髓病和根尖周病治疗的禁忌者。但事实上，对这些病人来说，作牙髓和根尖周治疗比拔牙更有利，因此应具体情况具体分析。

1）心血管疾病：近6个月有心肌梗塞病史的患者不适于作牙科治疗。若是急诊，应与心血管专家会诊后处理，同时在治疗时还应采取一些缓解精神压力措施，包括缩短就诊时间，采用精神镇静法和控制疼痛与焦虑。对于有风湿性心脏病病史的患者，治疗前应用抗生素处理。

2）出血性疾病：有出血性疾病的患者治疗前应作实验室检查并与内科医生会诊。控制在橡皮障夹的安置、活髓拔除或手术治疗过程中的出血现象。

3）糖尿病：对糖尿病患者治疗前预防性使用抗生素，因为急性牙髓感染对即使病情已得到控制的糖尿病患者来说也是很危险的。对严重的糖尿病患者应注意防止发生胰岛素性休克或糖尿病性昏迷。同时在治疗过程中应采取缓解精神压力措施。另外就诊的时间最好不要扰乱病人的胰岛素治疗和用餐时间。

4）癌症：通过系统病史一般可了解病人患何种类型的癌症以及作过什么治疗。由于某些癌症可表现为牙髓病损，因此对可疑病变应做活检。化疗和头颈部的放疗可严重干扰牙髓病治疗过程，在治疗前应与肿瘤科医生会诊。

5）艾滋病：人类免疫缺陷病毒感染，包括艾滋病，不是牙髓及根尖周病治疗的禁忌证。但应采取严格的感染控制措施，防止交叉感染。

6）妊娠：妊娠也不是牙髓病治疗的禁忌证。关于疼痛和感染的控制应与妇产科医生协商。但孕妇应避免作根尖外科手术。

7）过敏反应：若病人对乳胶橡皮障敏感，应改用维尼龙制作的橡皮障。对高度过敏体质的病人，治疗前应用抗组胺药防止在就诊间隔期过敏发作。

8）类固醇治疗：若病人正在接受类固醇治疗，应怀疑其肾上腺受抑，这类病人发生感染的可能性非常高，应与内科医生会诊并用抗生素作适当地预防。

9）生理性残疾：有生理性残疾的病人如帕金森病、锥体核损害或中风等因不能握持牙片作X

线检查，可采用电子根尖定位仪（the electronic apex locator）帮助诊断和治疗。

10）放射性坏死：对于有放射性颌骨坏死的病人，拔牙的后果一般不理想，因此还是选择牙髓治疗为宜。

2．心理状态　有些病人由于惧怕疼痛、放射线辐射或治疗器械等而在治疗时表现出行为异常。对于这些病例，医生应尽量地安慰他们以取得合作。

（二）患牙本身的状态

在作牙髓及根尖周病治疗前，应对患牙本身的状态有所了解，以判断是否有必要进行治疗，以及治疗的困难度。对于牙齿状态主要可从下列几个方面来考虑：

1．牙齿的形态

（1）牙齿长度异常：牙体长度大于25mm或小于15mm均为异常，根管治疗过程中有一定困难，应该准确确定根管长度。

（2）根管形态异常：C型根管、牙中牙和末端呈球状的牙根处理起来均较棘手，需要掌握特别的技术。如根尖孔敞开（喇叭口状）的根管需要作根尖诱导成形术；根管异常弯曲的牙，使用抗弯的充填物和钛镍锉可避免在根管内形成台阶和侧壁穿孔。

（3）根管数目异常：在作牙髓治疗时，医生应尽量去寻找额外的根管，对于所有的磨牙应期望发现4个根管，对于X线片上突然中断的较粗根管，应寻找是否存在侧支根管。

（4）吸收：吸收有牙内吸收和牙外吸收，两者可通过X线片上的特征进行区分。一般外吸收表现为叠加于根管外的阴影，内吸收则与根管相延续。

（5）髓腔钙化：无论是弥散的还是连续的髓腔钙化均增加了牙髓治疗的难度。使用螯合剂、扩管器械、光导纤维照明系统或通路探寻根管锉（pathfinding files）可有助于发现和处理钙化根管。

2．牙齿的位置

（1）治疗的可达性：牙齿在牙弓中的位置与其治疗的可达性直接相关。牙位越靠后，根管的可见性越差，治疗越困难。另外，由于牙关紧闭、手术或烧伤瘢痕以及系统疾病如硬皮病引起的张口受限更可严重地限制治疗的可达性。近中倾斜或颊舌向错位的磨牙也增加了操作的难度。

（2）邻近的结构：接近根尖区有一些重要的解剖结构，在操作时须小心谨慎。有关牙的根尖周感染可引起上颌窦、鼻腔和骨内种植体的协同感染。接近颏孔或下颌管的牙髓疾患可导致感觉异常。因此应避免过度的器械操作和超充。另外，有些解剖结构如颧突、隆凸以及牙齿拥挤、牙根重叠可导致X线片上根尖及根尖区模糊，妨碍诊断和治疗，在这种情况下，可借助有关器械如电子根尖定位仪等。

3．可修复性　这是作牙髓及根尖周病治疗前首先应考虑的问题。某些牙齿由于龋坏严重或牙折，使余下的健康牙体结构不足以作有关修复治疗，则无作牙髓治疗的必要。

4．牙周状况　牙髓病和根尖周病治疗的预后与其牙周状况密切相关。牙槽骨破坏严重和Ⅲ度松动牙，牙髓及根尖周病治疗的预后肯定不佳。伴有牙周疾病的牙髓病患者，若不治疗其牙周病损，牙髓病不可能根本好转。

5．既往治疗情况　由于根管预备或充填不完善而使疾病仍然存在的牙齿需重新进行牙髓治疗或其他处理。

6．保留价值　对于无功能或对机体健康不利的患牙，可考虑拔除。

总之，牙髓治疗几乎没有绝对禁忌的病例，对于重要的牙，医生应尽量作牙髓治疗，一般可得到较为满意的效果。

二、治疗原则

（一）牙髓病的治疗原则

牙髓病的治疗原则是保存具有正常生理功能的牙髓或牙。

牙髓组织具有形成牙本质和营养硬组织的功能，对外界刺激能产生一系列防御反应，因此保存正常生理功能的牙髓具有十分重要的意义。然而由于牙髓血运的特殊性和牙髓的增龄性改变，随着年龄的增加，牙髓病越来越不易被治愈而保存活髓。只有年轻恒牙、根尖孔尚未缩窄、牙髓病还处于早期阶段时，才有可能保存活髓，维护其牙列完整。但应注意，一旦失去牙髓，牙齿硬组织便会变脆，容易折断，在保存患牙时应注意对硬组织的保护，使其有足够的抗力作用。

（二）根尖周病的治疗原则

根尖周病的治疗原则是解除疼痛，治愈根尖周病，修复缺损、保存患牙、恢复功能。

大部分根尖周病由牙髓病发展而来，一般牙髓多已坏死或牙髓炎合并根尖周炎。但有些由创伤引起的根尖周炎，如为活髓，只要彻底消除刺激因素，病变很快痊愈。

三、治疗程序

牙髓病和根尖周病治疗的首要目的是缓解疼痛和排除感染物。一旦病人的急性症状得到控制，临床医生就应该对病人进行全面检查和常规治疗。

牙髓病和根尖周病的治疗一般可按以下程序进行：

1. 控制牙髓或牙周的急性疼痛；
2. 外科拔除无保留价值的牙；
3. 处理可能危及牙髓的深龋；
4. 牙周治疗程序；
5. 无症状坏死牙髓的牙髓治疗程序以及外科治疗或失败的根管治疗后的再处理；
6. 充填或修复程序。

以上的程序可根据病人的健康状况，牙齿条件或经济能力作适当地调整。

四、一次性根管治疗

最近几年，一次性根管治疗（one-appointment root canal therapy）由于成功地治疗了很多病例而得到了日益广泛的承认。近期的资料表明，一次性根管治疗与多次复诊相比无论是治疗质量、治疗后并发症还是成功率均无明显差别。但并不是所有病例都适于一次性根管治疗。

（一）优缺点

一次性根管治疗有许多优点：

1. 减少病人就诊次数，避免病人逃避复诊的情况。
2. 降低就诊间期由于暂封物脱落导致的微生物感染和病情突发的几率。
3. 对前牙，可立即利用根管空间作桩钉固定和临时冠修复满足病人的爱美需要。
4. 提高工作效率，临床医生无需在复诊时重新熟悉根管的解剖形态。
5. 减少忧虑病人的恐惧与焦虑。

一次性根管治疗也有一些缺点：

1. 较长的治疗时间可能使病人感到疲劳和不适。特别是那些有颞颌关节功能紊乱或其他损伤的病人，张口时间不能太长。
2. 根尖周存在活动病变，一次治疗后易出现炎症的急性发作。
3. 如发生出血或渗出，一次治疗可能难以控制。
4. 过细的、钙化的多根管病例难于一次治疗成功。
5. 医生缺乏一次性治疗经验不宜一次完成操作。

（二）治疗指征

一次性完成根管治疗要求医生具有足够的经验和技术，操作必须在60分钟内完成，同时征得病人同意，否则应作多次治疗。

1. 一次性根管治疗的适应证

（1）坏死牙，有瘘管形成，结构又不复杂；

（2）不能严密暂封药物的病例；

（3）前牙或双尖牙折断影响美观，病人要求临时用桩和冠修复；

（4）有生理残疾不易复诊的病例；

（5）有心脏瓣膜损害或义体植入等，需预防性使用大量抗生素的病例。

2. 一次性根管治疗的禁忌证

（1）疼痛、坏死牙，无瘘管引流；

（2）有严重解剖形态异常或操作障碍的牙；

（3）根尖周存在活动性病变、叩痛明显的牙；

（4）根尖区有暗影、但无瘘管形成的无症状磨牙；

（5）原治疗失败需重新治疗的大多数病例。

五、协同治疗

有些病例不仅仅有牙髓的疾患，还牵涉到其他方面的问题，应注意与其他科医生的协作，如牙髓牙周联合病变的治疗，详见第二十一篇第七章。

第二节 治疗准备

在进行牙髓病及根尖周病治疗之前，需做好充分的准备工作，包括医生与患者之间的适当交流、

治疗小组各成员与治疗环境的感染控制与安全防护、对患者疼痛和焦虑的控制等。

一、术前谈话

牙髓病及根尖周病的治疗被认为是一个十分恐怖的过程，有些患者可能会在治疗过程中表现出紧张、恐惧甚至不合作。因此，除某些特殊病情外，医生有责任在治疗前向患者解释治疗的性质，让患者了解治疗的风险、预后和其他相关情况，从而减轻患者的担忧和误解并使治疗获得病人的同意。

（一）病情介绍

医生和患者之间良好的关系建立在有效的交流之上。治疗前对患者作简单的病情介绍是很有必要的。可通过准备一些说明书或图片以及给患者分发一些关于牙髓病治疗方面的小册子来帮助解释治疗过程。

治疗结束后，还必须让患者了解，并非治疗后就不会有任何疼痛感，有许多情况，患者可能感到短暂的不适，通常可服用消炎或止痛药解除。事实上，在治疗后即让患者预防性地服用消炎、止痛药可减轻患者治疗后的不适。也可告知患者在需要时服用。另外，还应让患者明白，预后的好坏有赖于每位病人的特殊情况，没有良好的口腔卫生和健康的修复功能，就会增加牙髓病和根尖周病治疗的失败率。

（二）术前协议

关于术前协议的法律意义在我国尚存在争议。目前普遍认为，只有在非强迫状态下，用能够让患者理解的术语，并获得患者的同意方才有效。术前协议应包括以下几个方面的内容：医生所推荐的治疗程序和预后（包括不作治疗的后果）；可替代所推荐的治疗程序的其他治疗方案及预后；所推荐的治疗程序的可能危险；另外患者必须有机会提问并得到回答。目前，随着社会的发展，关于医疗方面的诉讼越来越多，因此让患者在有效的术前协议上签字对医生和病人双方都有利。

二、感染的控制

在牙髓病及根尖周病的治疗过程中，每一个体都有接触大量传染性微生物的危险，可能感染一系列传染性疾病，如流感、上呼吸道感染、结核、疱疹、乙肝和艾滋病等，因此采取有效措施以降低工作环境的交叉感染十分必要。由于通过询问病史并不能查明所有患传染病的患者，因此必须对所有就诊者采取严格的感染控制和预防措施。

主要包括以下几个方面：

（一）工作人员的防护措施

1. 所有可能与患者接触的牙科工作人员均应注射乙肝疫苗。

2. 在工作过程中，应穿工作服。若工作服有明显污染或被液体浸湿应及时更换。不应将工作服穿到工作区外或将污染的工作服带到家中清洗。污染的工作服应放在不透水的袋子里作好标记单独送洗衣房清洗。

3. 接触体液、粘膜或可能被污染的表面时，应戴手套。并随时更换，手套被刺破后应立即更换。

4. 戴手套前后以及接触工作服或其他污染物后应用肥皂洗手。治疗室需准备各种清洗设施，包括眼部的清洗设施，任何部位一旦接触可疑有传染性的物质如唾液等，必须立即清洗。

5. 清洗器械和环境时应戴口罩、护眼罩和厚的橡胶手套。

6. 作根管治疗时应使用橡皮障。

总之，医务人员在为患者作好治疗的同时，应注意自身的防护，避免交叉感染，特别是免疫缺陷病毒和乙肝病毒的感染。

（二）器械和材料的处理

牙髓病和根尖周病的治疗过程中，要使用许多小器械，有一次性的和非一次性的。一次性器械如注射器、针头、刀片等应投入专门的容器中作特殊处理后弃去。非一次性器械如根管锉、拔髓针等则应消毒灭菌。

非一次性器械的处理可采取以下步骤：

1. 用镊子将用过的器械浸泡于盛有消毒液的器皿中；

2. 一天工作结束后，倾去消毒液，用自来水冲洗；

3. 加超声净化液，超声处理5～15分钟，再用自来水冲洗；

4. 用镊子将器械夹入金属盒中高压灭菌。

手机的消毒一般采用甲醛蒸气熏蒸法，也可用高压灭菌。近来有紫外线消毒器问世，可以在2分

钟内杀灭机头上污染的细菌和病毒。

根管治疗常用的材料如牙胶尖的消毒可用甲醛熏蒸，但最有效的方法还是用5.25%次氯酸钠浸泡，15分钟即可达到杀死细菌和孢子的目的。纸捻多用干热消毒法，也可分装为小包，高压消毒后备用。

(三) 患者的处理

在治疗前先让患者用0.12%葡萄糖洗必泰酸盐漱口以降低患者口腔及治疗过程中喷溅的水气中微生物的数量。然后即可进行操作区的隔离。

1. 系统抗感染　主要是针对那些患系统性疾病易发生菌血症的患者，在作牙髓病和根尖周病治疗前应预防性地使用抗生素或其他抗感染药物。在作牙髓治疗时，只要治疗器械不超出根尖孔，一般不会出现菌血症，但若患者作过心脏修复术、动静脉吻合术或患有其他一些疾病时，若不预防性地使用抗生素以阻止血源性微生物在吻合部位或修复体上赘生和微生物在薄弱部位的增殖，常会导致感染甚至危及生命。

以下是一些在牙髓治疗中较常见的需预防性应用抗感染药物的病例：作过心脏瓣膜修复术、系统性肺动静脉吻合术、患先天性心脏畸形、风湿性心脏病、自发性肥大性主动脉狭窄、有细菌性心内膜炎史以及二尖瓣脱垂伴有瓣膜回流等心脏状况不好的病例；作过器官移植术、外科矫形术的患者；有阿狄森病、艾滋病、未控制的糖尿病、遭受过放射线辐射、接受过肾上腺皮质类固醇或用过抗肿瘤药物的患者等等。

至于选用何种抗生素以及采用什么样的给药途径有赖于临床医生的长期实践，若有必要，应与其他科医生会诊后决定。

2. 口腔局部处理　目前国内临床多采用简易的棉卷隔湿法。这种方法采用棉卷隔离患牙，吸附周围的唾液，从而达到隔湿目的。国外则普遍采用橡皮障隔离法。它不仅可用于隔离唾液、血液或其他组织液，获得清洁的操作区，还可减少根管系统的交叉感染并为防止感染物质的潜在传播提供优良的屏障。它是感染控制程序的必要组成部分。详细资料参见本篇第七章。

(四) 工作台面的处理

工作台表面以及灯柄、开关等有可能接触污染物的区域应注意遮盖和消毒。消毒可用10%次氯酸钠、碘酚或合成酚等消毒剂。

另外在X线片的投照与处理过程中，应防止污染的胶片袋所引起的交叉感染。

三、疼痛的控制

牙髓组织富含神经纤维，对刺激反应极为敏感，特别是对疼痛反应灵敏。在治疗牙髓病的过程中，各种操作都可能引起和加重疼痛，因此必须采取有效的疼痛控制措施，才能被患者所接受。牙髓治疗的疼痛控制措施主要有以下两种：

(一) 局部麻醉法

局部麻醉法是通过局部注射镇痛药以达到牙髓治疗无痛的方法。常用的麻醉剂为2%普鲁卡因和2%利多卡因。

用于牙髓治疗的常见的麻醉方法有如下几种：

1. 局部浸润麻醉　局部浸润麻醉又称骨膜上浸润麻醉，是将麻醉液注射到根尖部的骨膜上，通过麻醉液的渗透作用而使得被麻醉牙在牙髓治疗时无痛。由于麻醉剂不能渗透致密的皮质骨，故骨膜上浸润麻醉仅适用于上下颌前牙、上颌前磨牙和乳牙。

作牙髓治疗时，一般可于待治疗牙的根尖部骨膜上注射0.6～0.9ml的麻醉剂，约3～4分钟可出现麻醉效果。若患牙局部有急性炎症时，骨膜上浸润麻醉的效果一般不佳，需要先采取其他麻醉方法。

2. 阻滞麻醉　上牙槽后神经阻滞麻醉和下牙槽神经阻滞麻醉适用于上下颌磨牙和作浸润麻醉未能显效的下颌牙的牙髓治疗。因神经支配、颌骨变异，即使操作准确，也可能达不到麻醉效果。此时应补充其他的麻醉方法。

有一种改进的下颌阻滞麻醉法——Gow-Gates下颌阻滞麻醉，被证实比传统的下牙槽神经阻滞麻醉法效果明确，只要技术过关，绝大多数作Gow-Gates阻滞麻醉法的患者无需再作其他追加麻醉。Gow-Gates下颌阻滞麻醉的进针位点比传统的下牙槽神经阻滞麻醉的进针部位稍高，位于下颌髁状突颈部外侧翼外肌附着处下方。

3. 牙周韧带内注射（periodontal ligament injection）　牙周韧带内注射法常用于患牙有牙髓炎或根尖周炎，采用其他麻醉法效果不佳的情况，某些特殊病例，如血友病患者也常作牙周韧带内注

射。

（1）操作方法：严格消毒龈沟或牙周袋。采用No.25、No.27或No.30针头，针尖面背向牙根刺入牙周间隙（图20-6-1）缓缓加压，若注射时毫无阻力，则可能药液漏入龈沟，应改变位置再次注射，但每个牙根重复注射的次数不应超过两次。由于麻醉液不能渗过牙槽间隔，对多根牙，每一牙根都应作上述注射，一般每个牙根可注入麻醉液0.2ml，不可超过0.4ml。

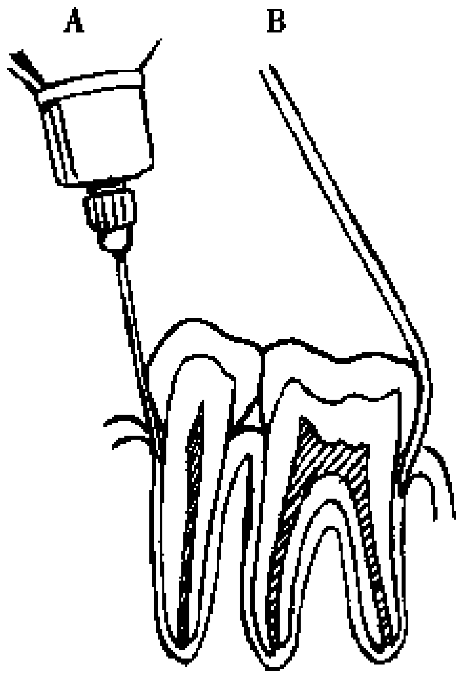


图20-6-1　牙周韧带内注射法
A. 正确　B. 不正确

（2）优点：牙周韧带内注射有以下优点：①麻醉剂用量较少，一般无毒副作用；②麻醉范围局限，不伴随唇、颊、舌等其他部位的麻醉；③作用迅速；④不会引起牙髓、牙周的远期损伤，只在牙周膜上表现为临时的进针点；⑤由于可仅麻醉单个牙根，因此可用于确定疼痛牙根。

（3）缺点：①可能会引起感染加重，如有牙龈炎的患者可能导致细菌感染；②注射时过度的压力可能导致健康前磨牙的浮出；③注射过程中或注射后可能会感到不适；④有严重的牙周疾患的牙齿禁忌使用该法。

4. 牙髓内注射（intrapulpal injection）　牙髓内注射是将麻醉剂直接注入牙髓组织的一种麻醉方法。由于该法进针时较为疼痛，故多用于浸润麻醉和阻滞麻醉失败的病例，或作为牙周韧带内注射的追加麻醉。

（1）操作方法：操作前应使患者有思想准备，避免因注射时突然的疼痛而出现意外行为。对于髓室已有穿孔或外伤髓室已开放的病例可直接进针。无穿髓孔的病例，可用苯酚涂擦降低牙本质的敏感性，然后逐渐磨去牙本质直至髓角暴露。从穿髓孔处进针，先麻醉冠髓（图20-6-2A），然后将针头沿根管推进，缓缓加压，注入少量麻醉剂麻醉各根髓（图20-6-2B）。由于注射时要有一定的压力，故穿髓孔不能太大，应用No.1/2或1钻穿髓，并采用No.30或No.27针头注射，以免麻醉剂外溢，必要时可用牙胶填塞穿髓孔处。

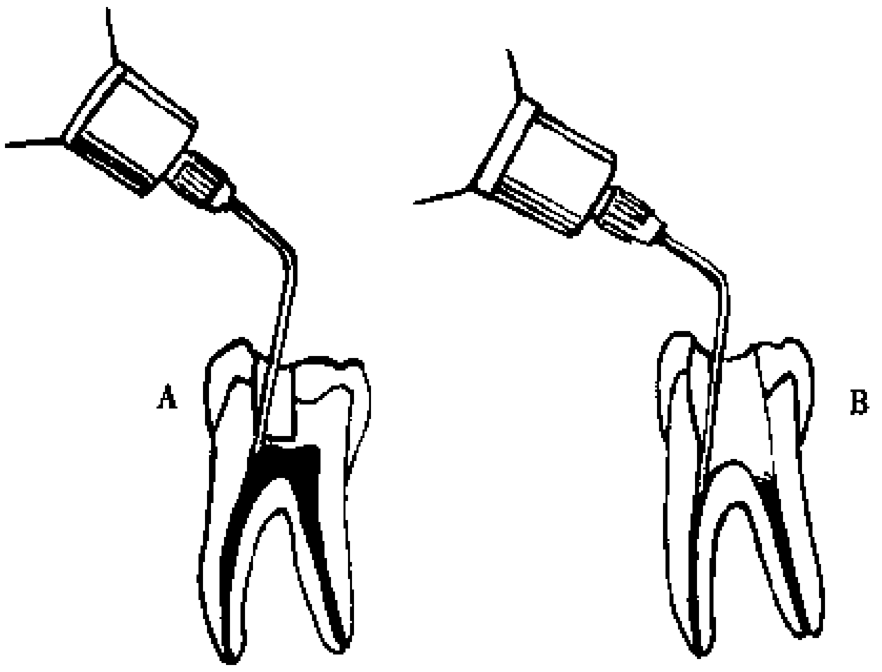


图20-6-2　牙髓内注射法
A. 冠髓麻醉法　B. 根髓麻醉法

（2）优点：①麻醉作用迅速，约30秒钟；②安装橡皮障后仍可操作；③特别适于作牙髓摘除术，先作牙周韧带内注射，再行牙髓内注射，一般不会有明显疼痛；④由于麻醉剂用量较少，故一般无系统副作用；⑤麻醉范围局限，不伴有唇、颊、舌等其他部位的麻醉。

（3）缺点：①进针时较疼痛，不易被患者接受，故一般不单独采用该方法；②操作有一定难度，若进针时针头与根管贴合不紧密，不仅疼痛明显，且麻醉效果不能保证。

5. 骨内注射（intraosseous injection）和中隔内注射（intraseptal injection）　骨内注射是将麻醉剂直接注入根尖部骨质的方法。首先作浸润麻醉使牙根尖部软组织和骨质麻醉，然后在骨膜上作1～3mm切口，再用No.1/2或No.1球钻在骨皮质上钻洞直至松质骨，最后，用No.25针头将约1ml麻醉剂注入。由于牙周韧带内注射的采用，骨内注射法已较少使用，仅当其他方法均失败时才作考虑。

中隔内注射法是骨内注射法的一种变化形式。首先也必须麻醉进针部位的软组织，然后用25mm长的No.27针头刺人患牙远中牙槽中隔待麻醉部

位，然后缓缓加压，使麻醉剂进入松质骨，一般约需0.3～0.5ml麻醉剂。

（二）失活法

失活法（devitalization）是指用化学药物封于牙髓创面上，使牙髓组织发生化学坏死，失去活力以达到牙髓病治疗无痛的方法。该方法是一种较为古老的方法，有某些缺点，如使用不当可出现封药后疼痛、牙周组织坏死及药物性根尖周炎等影响疗效或危害病人的问题，但因其效果确实，使用方便，仍然有很多临床医生继续使用。

1. 常用失活剂及其性能 常用的失活剂主要是砷剂，包括金属砷和亚砷酸，此外还有三聚甲醛和中药失活剂等。

（1）亚砷酸：亚砷酸是一种剧毒药物，它对组织的毒性作用没有自限性，因此要注意控制药物作用时间，使其只作用于牙髓而不至于扩散到根尖孔以外。一般封药时间为24～48小时，可以达到去除冠髓时无痛的效果。近根尖处少许生活的牙髓组织，可以避免药物作用到根尖孔外，且因该处神经分布较少，故拔髓时疼痛不明显。若封药时间过长，砷的作用可以通过根尖孔，使根尖周组织发生坏死。

亚砷酸的作用与牙髓的生活状态关系密切。年轻人的牙髓，血运丰富，药物渗透性强，失活快。老年人的牙髓有退行性变，或牙髓炎伴部分牙髓坏死者，失活作用较慢。失活剂直接接触在生活牙髓组织上作用快，若放在近髓的牙本质上，其作用也可通过牙本质小管达到牙髓，但所需时间较长。根尖孔尚未形成的牙齿，因其血运极为丰富，药物作用扩散快，很容易达到根尖周组织，引起化学性根尖周炎并影响根尖部的继续发育，故不宜使用亚砷酸失活。

（2）金属砷：金属砷失活作用与亚砷酸相同，因其与牙髓接触后，氧化为亚砷酸再失活于牙髓，故作用缓慢，较为安全，不易产生药物性根尖周炎和组织坏死。一般成人封药5～8天方能达到无痛效果。乳牙较为适用，封药时间2～4天。

（3）三聚甲醛和多聚甲醛：两者作用相同。作用于牙髓组织时，首先使血管壁麻痹，血管扩张，出血，形成血栓，引起血运障碍而使牙髓坏死，并能使牙髓组织无菌干化。与砷剂相比，其作用缓和，使用安全，万一发生药物泄露和封药时间延迟均无大的影响。适用于乳牙、复诊不便者和砷剂禁忌的病人。封药时间一般需2周左右。

（4）中药制剂：中药制剂如蟾酥等可在短时间内使神经麻痹而达到无痛操作，时间较长后可使牙髓组织坏死、结构不清楚，但部分组织尚可辨认，有血管扩张、充血等现象。

2. 操作方法 尽量去除软化牙本质，初步制备窝洞，用探针挑取粟粒大失活剂置于穿髓孔或即将穿髓的洞底部，稍加压使之贴合，上用丁香油小棉球覆盖，用氧化锌丁香油糊剂暂封窝洞。

操作时应注意，不可将失活剂置于髓室底、根管口、窝洞的龈壁或轴壁等部位，不得泄露药物。封药前应向患者说明封药的目的和注意事项，征得患者的同意后方可封药，一定要求患者按时复诊。

除以上两种主要的疼痛控制措施外，牙科电麻醉（electronic dental anesthesia）近几年也正引起人们的关注。已证实，将电麻醉法与局麻法相结合，可获得良好的牙髓病治疗无痛效果。电麻醉法尤其适用于外科手术后止痛。目前市场上已有各种类型的电麻醉设施销售。

四、焦虑的控制

（一）焦虑的认识

目前国内临床上对患者焦虑情绪的认识还不够。许多医生即使意识到患者的焦虑情绪也往往忽视对其进行处理。事实上绝大多数病人都有牙科畏惧心理，在准备作牙髓及根尖周病治疗时常常会表现为焦虑情绪，主要原因是害怕治疗时疼痛。但并不是所有患者都会将其焦虑情绪告知医生，与儿童不同，相当一部分成人常常会在治疗前掩饰其焦虑情绪，但却在治疗过程中表现为不合作或出现某些无能预料的问题。

焦虑的患者可有以下表现：以前的牙病史表明该患者经常错过复诊或仅在疼痛不能缓解时方就诊；坐立不安，紧张地关注医生的行为；手掌冰凉、潮湿；常抱怨室内太热或满头是汗等等。另外，还可以通过询问患者对曾经作过的治疗的态度来了解患者状态。只有认识到患者的焦虑，才有可能采取有效的手段来控制患者的焦虑情绪。

（二）焦虑的控制

焦虑的控制主要有药物控制和非药物控制两种手段。有些患者，通过在言语上给予安慰与鼓励常

可有效地减轻焦虑，如在开始治疗前将要进行的工作对患者作适当地讲解，在治疗过程中给予适当的解释和保证，告知病人可能出现的不适等。若通过这种非药物途径不能取得较好的镇静效果，则可通过使用镇静剂来控制焦虑。下面介绍几种常见的给药途径：

1. 口服镇静剂　口服途径是一种较易为患者所接受，也是一种较安全的给药途径。许多镇静剂可以口服，如安定、去甲羟基安定、羟嗪、环己烯巴比妥等等，服用前必须注意剂量、禁忌证、注意事项和其他重要问题。

口服镇静剂也存在一些缺点：①产效慢（约需15～30分钟）；②最强效果为60分钟，但镇静作用却持续3～4小时；③不能快速增强或减弱镇静效果，不能将镇静效果控制于理想水平；④治疗结束后患者仍处于受抑状态，不能独自回家。

因此临床常不通过口服途径来达到较深的镇静效果。一般仅在治疗前一天的晚上睡前1小时或第一次就诊前1小时服用镇静剂来减轻患者的术前焦虑情绪。

2. 肌肉注射镇静剂　肌肉注射镇静剂在牙科并不常用。与口服途径比较，其优点是：①大部分药物产效较快（约10～15分钟）；②最强药效在30分钟以内。其缺点是：①不能将镇静效果控制于理想水平，不能加深或减弱镇静效果；②药效持续时间较长（大多数镇静剂为3～4小时）；③需要注射。

3. 吸入镇静法　通过吸入 N_2O 和 O_2 来获得镇静效果是临床常用的方法。其优点是：①产效快（3～5分钟）；②可控制镇静水平，能迅速地加深或减弱镇静效果（通过每隔60～90秒钟使 N_2O 浓度增加10%）；③药效持续短暂（3～5分钟），一般无任何术后限制。其缺点是：要求有一定的设备以及对于不能用鼻子呼吸的病人或异常焦虑的病人效果不佳。

对于大多数轻度到中度焦虑患者而言，N_2O-O_2 吸入镇静法不失为一种效果确实、操作简便和安全的药物镇静法。

4. 静脉注射镇静剂　静脉注射镇静剂由于直接将药物注入静脉，因此能产生迅速有效的镇静作用。其缺点是增强镇静效果较容易而减弱镇静水平较难，另外发生危险的几率较大，特别是在操作不当时。

总之，不同患者焦虑的程度各不相同，应针对每位患者的特点采取不同的焦虑控制措施，有时还需要综合运用几种手段才能达到理想的镇静效果。

（张　平）

第七章　牙髓根尖周病的治疗器械和材料

在牙髓病的检查和治疗过程中，涉及各种器械、材料和设备的使用，对它们性能的熟悉和掌握，是保证牙髓病治疗成功的必要因素之一。

第一节　牙髓根尖周病的治疗器械

除基本的牙科器械如探针、挖器、口镜以及各式钻针外，牙髓根尖周病的治疗器械主要涉及牙隔离装置、根管预备器械和根管充填器械等。

一、牙隔离设施——橡皮障

橡皮障（rubber dam）是在19世纪由S.C. Barnum发明。它是用一块弹性良好的橡皮膜，按需隔离牙的位置，在膜上打出小孔套入患牙，利用橡皮障的弹性紧箍牙颈部，使其与口腔环境相隔离。

（一）橡皮障的使用目的及原则

早期使用橡皮障的目的仅是为了隔离患牙以便于放置金箔。经过多年的发展，已成为今天用于保护牙科医生和患者的成熟设施。

在牙髓根尖周病治疗过程中安装橡皮障的目的在于：

1. 保护病人不至于吸入或吞下器械、牙碎片、药物和冲洗液。

2. 隔离唾液、血液或其他组织液，获得清洁的操作区，减少根管系统的交叉感染并为防止感染物质的潜在传播提供优良的屏障。

3. 使软组织后缩并保护软组织。

4. 改善可视性。橡皮障可提供干燥的视野并减少口镜的雾化。

5. 提高效率。橡皮障减少了治疗过程中病人交谈的可能和频繁漱口的需要，它使病人得到放松，节约治疗时间。

6. 病人可因医生未使用橡皮障，吞入或吸入牙髓治疗器械受到伤害而投诉。因此常规使用橡皮障被认为是医疗保护的基本保证。

橡皮障应在治疗前安装好。在某些情况下，可在开髓并确定根管口以后安置。如患牙有罩冠，由于修复体的存在导致X线片上冠部髓腔结构模糊，牙钻不易准确开髓，此时，需在安装橡皮障之前先找好根管系统，以利于牙钻沿根的长轴前行，避免穿孔。一旦明确根管系统的部位，应立即安装好橡皮障。

（二）橡皮障系统的组成

1. 橡皮障（dams）　橡皮障系统（图20-7-1）主要组成部分即是橡皮障本身。它由扁平的可高压灭菌的乳胶片制成，有不同的厚度（薄、中厚、厚、超厚和特厚）和两种大小（125mm×125mm和150mm×150mm）。用于牙髓根尖周病治疗的橡皮障一般是中厚的。中厚橡皮障易于撕开，与薄型相比压迫软组织较轻，与厚型相比更易于安装。橡



图20-7-1　橡皮障系统

皮障有多种颜色，颜色较暗的橡皮障能提供较小的视觉差，减轻眼部疲劳，而颜色较亮的橡皮障由于其透光性，使治疗区反光好，在橡皮障下放置胶片较容易。牙科医生可根据个人爱好和治疗牙的特殊条件选择橡皮障的色泽和厚度。常规将橡皮障的钝面朝向手术者，以减轻眼部疲劳和增强对比度。

2. 橡皮障架（frames）　橡皮障系统的另一个组成是橡皮障架，其作用是限制和固定橡皮障。橡皮障架有金属的和塑料的，在治疗中一般建议使用塑料的，这是因为它具有放射穿透性，因而放置胶片时不需取下，也不会在X线片上遮住关键区域。金属架由于它有放射显影性，易挡住X线且取下时易导致橡皮障不稳定使唾液污染根管系统，所以目前较少使用。

3. 橡皮障夹（clamps）　橡皮障夹或称保持器是将橡皮障固定于需治疗牙上的设备，同时还有助于压缩软组织。橡皮障夹由不锈钢制成，有一个弯和两个喙。无论喙的形态如何，其尖头应与牙齿上的四点接触，只有这样才能固定保持器并避免可能伤害软硬组织的滑动。

橡皮障夹有多种形态，适用于各种解剖结构的牙齿。在牙髓根尖周病治疗中最基本的几种是：带翼的夹子、用于前牙的蝴蝶形夹子、通用的前磨牙夹子、下磨牙夹子、上磨牙夹子（图20-7-2）。翼是喙的延伸部分，不仅可提供额外的软组织压缩，还有利于橡皮障的放置，同时使保持器成为一独立的单位。还有一些夹子，是为那些放置一般夹子较困难的特殊临床情况而设计的，如对于仅残留少量牙冠的牙齿，可用喙根向倾斜的夹子使牙体结构处在或低于龈水平。对于碎裂牙，可用有锯齿状喙的夹子来增强其稳固性（图20-7-3）。

4. 橡皮障打孔器（punch）和橡皮障钳（forceps）　橡皮障打孔器是在一转盘上有一系列孔的设备，牙科医生可根据待隔离牙的大小选择不同孔径。橡皮障钳是在安置和取下橡皮障时夹持和传送保持器的工具。

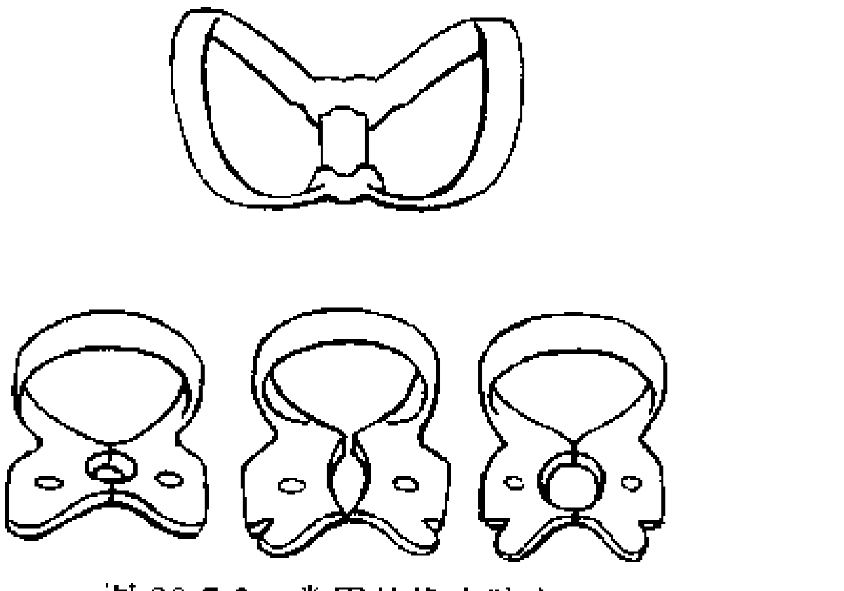


图20-7-2　常用的橡皮障夹

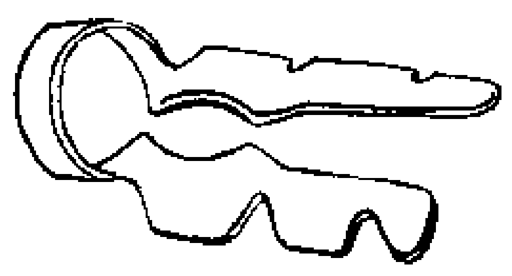


图20-7-3　用于有严重折裂牙的橡皮障夹

5. 橡皮障置入器（tucking instrument）　是将定位好的橡皮障从橡皮障夹翼上卸下的塑料器械。同时用于将橡皮障边缘压入龈沟内以产生良好的密闭效果。

（三）安装橡皮障的方法

1. 第一种方法　是较便利的一种方法，先用橡皮障架将橡皮障固定好，然后用橡皮障钳夹住橡皮障夹（必须是带翼的夹子），使其弓形部分穿过橡皮障上的洞并绷紧，然后将三位一体送入口中定位，最后，用橡皮障置入器将橡皮障挑至夹子的翼下压住。

2. 第二种方法　先将橡皮障夹安置在待隔离牙上（通常是无翼的夹子），这样可便于临床医生看清夹子的喙部与牙齿作用的部位，避免对牙齿组织产生冲击。另外也可便于在安置橡皮障前用手指触摸夹子的颊舌侧裙部以确定夹子是否贴合。这种方法可先装夹子和橡皮障，再装橡皮障架；也可先放橡皮障，再放夹子，然后是橡皮障架。

3. 第三种方法　又叫劈障技术（the split-dam technique），可用于隔离前牙而无需橡皮障夹。它不仅适用于牙冠不全的牙齿，还可防止夹子的喙部对瓷冠或瓷面的剪切。研究表明，橡皮障夹可能对牙颈部的瓷体、牙本质、牙骨质产生损害，因此对于烤瓷修复牙，建议用牙线代替橡皮障夹来限制橡皮障和组织，或将橡皮障夹固定在邻牙上。

在劈障技术中，需在橡皮障上打两个重叠的洞。在待治疗牙的颊侧粘膜处放一棉球，然后使橡皮障在待治疗牙和两侧各一颗相邻牙上伸展。将橡皮障的边缘拨至两邻牙的远中接触区，然后用牙线帮助使橡皮障固位于龈周。由橡皮障被牵拉产生的张力和橡皮障架的共同作用，可使橡皮障面位较好。橡皮障的紧密贴合和棉球则有助于提供一相对

干燥的治疗区。若发现橡皮障有滑开的趋势，可在被隔离牙的远中邻牙上或在治疗牙的邻牙上安置前磨牙夹，它置于橡皮障上可作为橡皮障喙的缓冲物。

（四）橡皮障安置时应解决的问题

1. 泄露 防止橡皮障泄露的最好方法是仔细放置整个系统，包括橡皮障夹的选择和放置恰当，孔的定位得当，打孔正确，橡皮障的厚度适当以及边缘贴合等。但临床有时仍可发生小范围的撕裂、破洞和少量连续的泄露。一般可用Cavit、Orabase、橡皮基粘接剂、"液态"橡皮障或牙周塞治剂来堵塞、补缀。若仍不能控制，应更换新的橡皮障。

2. 橡皮障夹放置不当 某些牙齿无合适的橡皮障夹可用，如部分萌出牙、准备作全冠的牙、破裂折断至龈下的牙。遇到这种情况，可通过调整夹子的喙部来适应特殊牙的需要。对于部分萌出牙或锥形牙，一种方法是在牙颈部表面点上自凝树脂作为放置保持器的支架，另一种方法是在牙齿上涂上酸蚀复合物，其边缘的作用类似于人工倒凹。治疗完毕后，将这些材料去除。对于包含有形态异常牙的多颗牙，则可使用丙烯酸酯保持器。

3. 橡皮障难以固位 对于结构不完整、妨碍夹固位的牙，临床医生应考虑的首要问题是该牙牙周是否健康或可恢复，否则可能在作完牙髓根尖周治疗后发现所治疗的牙齿是不能修复的。

一旦认定牙齿是可以修复的而牙体结构已破坏至龈下，有多种方法可以考虑。应最先考虑使用尖部向根方倾斜的夹子，这种方法损伤较少。第二种方法可考虑用夹子夹住牙龈或牙槽骨，在这种情况下，应先对软组织进行麻醉。尽管这种方法可导致一些术后不适，但牙周组织可迅速恢复。

若以上方法均困难，可考虑通过修复的方法使橡皮障夹获得良好的固位，例如可在残留的天然牙体组织上粘接预制的铜带环、临时冠套或正畸的带环。这些带环或冠不仅可使橡皮障夹成功固位，还可在复诊间隔期对根管内药物和暂封物起保护作用。但它们存在一些缺点，如不利于进一步封闭；软金属或粘接剂的颗粒可妨碍开髓和器械操作；带环或临时冠移位或形态不当可引起牙周感染。

有时残留的牙体结构太少以至于放置带环或冠都不可能，在这种情况下，必须恢复牙体结构来帮助夹子的固位和避免治疗过程中髓腔的污染。如可采用钉状固位的汞合金、合成材料、玻璃离子粘固剂或牙本质粘接材料等。

对于牙冠破坏严重的牙或未完全萌出的牙，龈组织的存在常妨碍橡皮障夹子的安置，可通过各种龈切除术或电外科手术以及翻瓣术来使牙冠部"伸长"。

二、根管预备器械

根据ISO（International Standards Organization）分类标准，根管预备器械可分为手用器械（hand-operated instruments）和机动器械（power driven instruments）两大类。手用器械主要包括光滑髓针、拔髓针、扩孔钻及各种根管锉，主要用于粗略去除牙髓组织和残屑，以及初步进行根管修整。机动器械又可分为两组，一组是以闩式接头替代手用器械的柄部，使其可插入低速弯机头中操作，即由手术切削端和闩式接头两部分组成。另一组与上述结构基本类似，所不同的是整个器械是一个整体，即闩、柄以及切削端牢固地连在一起。

（一）手用器械

常用的手用器械包括光滑髓针、倒钩髓针、扩孔钻和根管锉等。

1. 光滑髓针与倒钩髓针

（1）光滑髓针（smooth broach）：光滑髓针是将钢丝压成锥体，其横断面一般为圆形，也可为三角形、四边形、六边形，表面光滑，原来用于探查根管口或探测根管，现多用其缠绕棉纤维制成棉捻，用于吸干根管或封药。

（2）倒钩髓针（barbed broach）：倒钩髓针由不同直径的软钢丝制成。倒刺为金属制，倒刺的尖端朝向杆方，围绕柄呈非同圆心排列，以保证力量在任何部位都不会过度削弱。

由于器械在根管中很宽松，因此造成折断的危险性不大。但倒钩髓针一旦楔入根管壁，如果试图将其从根管中去除需适当施力，否则就有可能出现拔髓针杆部折断，或锋利的倒刺尖端插入根管壁致倒刺折断。因此，不能用倒钩髓针修整根管壁。

2. 扩孔钻（reamer） 扩孔钻由锥形钢丝扭曲为螺旋状而成，其横截面呈三角形或四边形，因此沿着螺旋构成锐利的切缘。临床常见的扩孔钻为K型扩孔钻和B_1型扩孔钻。

扩孔钻主要用于扩大根管，以及对形状不规则的根管进行修整，使管腔横截面为圆形。其基本操作方法为顺时针方向作半圆旋转提拉切削，修整根管壁，并将牙本质残渣带出。但需注意的是，若旋转角度过大时，器械可被根管壁卡住，并出现塑性变形甚至折裂。

随着根管锉的日益发展和完善，扩孔钻正逐渐为各种类型的根管锉所取代。

3. 根管锉（file）　根管锉是临床应用最广泛的根管预备器械。与同型号的扩孔钻相比，前者的螺纹密度是后者的两倍。ISO制定了有关扩孔钻和根管锉的编号和锥度标准：每一器械的号码以器械尖端的直径（D_1）乘100计算，器械尖端的直径以毫米为单位。例如某一器械尖端的直径为0.1mm，该器械的编码为10号。每一器械刃部长度为16mm，锥度为0.02，刃部末端的直径比D_1大0.32mm。不同编号的器械配有相应的颜色便于识别。各号扩孔钻和根管锉的国际标准规格如表20-7-1：

表中D_1指器械尖端的直径，D_2并不固定在16mm处，依测量器械的类型不同而距离不同。

表 20-7-1　根管器械标准规格

规格	直径（±0.02mm）		柄部颜色
	D_1mm	D_2mm	
08	0.08	0.40	灰
10	0.10	0.42	紫
15	0.15	0.47	白
20	0.20	0.52	黄
25	0.25	0.57	红
30	0.30	0.62	蓝
35	0.35	0.67	绿
40	0.40	0.72	黑
45	0.45	0.77	白
50	0.50	0.82	黄
55	0.55	0.87	红
60	0.60	0.92	蓝
70	0.70	1.02	绿
80	0.80	1.12	黑
90	0.90	1.22	白
100	1.00	1.32	黄
110	1.10	1.42	红
120	1.20	1.52	蓝
130	1.30	1.62	绿
140	1.40	1.72	黑
150	1.50	1.82	白

根管锉主要是通过反复多次用力将器械插入根管内一定深度后再向外作提拉运动以锉除根管壁牙本质，预备根管。最基本的主要包括H锉（H-file）、K锉（K-file）和鼠尾锉（rasp）几种类型（图20-7-4）。近几年出现了一些改良型根管锉如K-flex、flex-R锉、Unifile和S锉等。

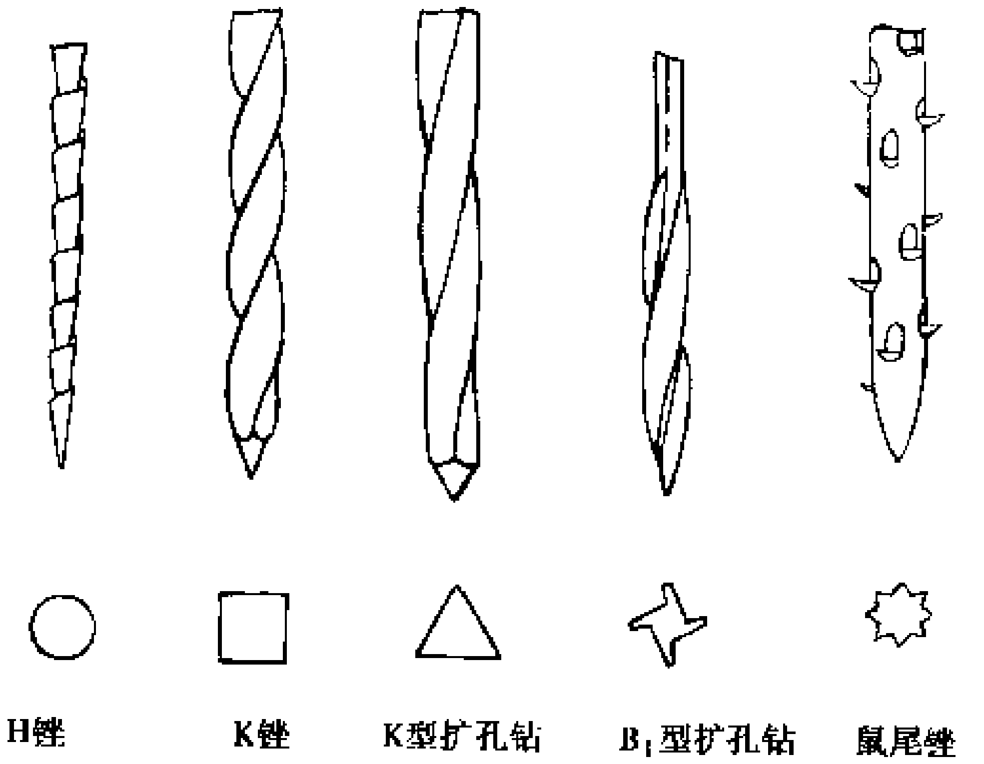


图 20-7-4　常见根管预备器械的示意图

（1）K锉：于1901年由Kerr公司设计并制作，是同类根管器械中较坚韧、应用较广泛的一型。其横截面一般为四边形，螺纹状结构构成的刃与轴成钝角。

K锉的工作强度与螺旋的大小、轴截面形状以及螺纹密度密切相关。对于轴截面形状和螺纹密度相同的K锉，器械体积越大即螺旋越大的锉工作强度越大，这是由于其外表面及边缘的张力较大的缘故。螺旋越密、锉的工作强度也越大，如同型号K型扩孔钻螺纹密度只有K锉的一半，因此前者的工作强度也只是后者的一半；60号K锉的螺距是20号K锉的3/4，其工作强度则是20号K锉的2.5倍。对于其他参数相同，截面为四边形的K锉的工作强度较三角形者大。这是由于截面为三角形的K锉表面积较大，且需旋转120°角才能完成绕根管壁一周的切削运动，而截面为四边形的K锉只需旋转90°角（图20-7-5）。另外，三角形截面的K锉与根管壁接触的角度较小，切刃较厚，因此切削作用较深。截面为四边形的K锉由于由两个锐角和两个钝角组成，因此切削效能较高，通过旋转切削运动产生强大的压力和扭力，可较容易地切削管壁牙本质。

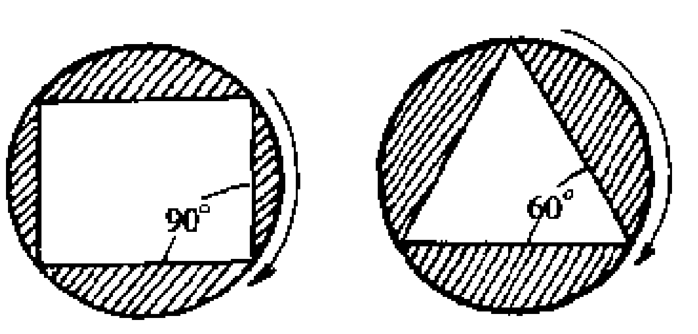


图 20-7-5 四边形及三角形截面K锉切割根管壁的动力学示意图

(2) H锉：即Hedstrom锉，常用于从根尖向髓腔人口逐步通过扩大根管。H锉的制造方法是在圆锥形不锈钢胚上切削出一条螺旋形沟槽，切嵴朝向柄端，横截面为圆形，锉体由一系列相交的逐渐加大的三角锥构成，形成切削面。置于根管内时，其切缘与根管壁呈近90°角，作提拉运动时能产生有效的切削作用。

图20-7-6示相同型号的H锉和K锉螺旋角的比较，可见H锉螺旋角一般近90°角。临床作根管预备时，一般常通过K锉螺旋的反复旋转和提拉运动，清洁并修整根管壁，使近根尖孔根管呈一圆锥状。然后通过H锉的提拉运动，扩大根尖1/3至根管口的根管。

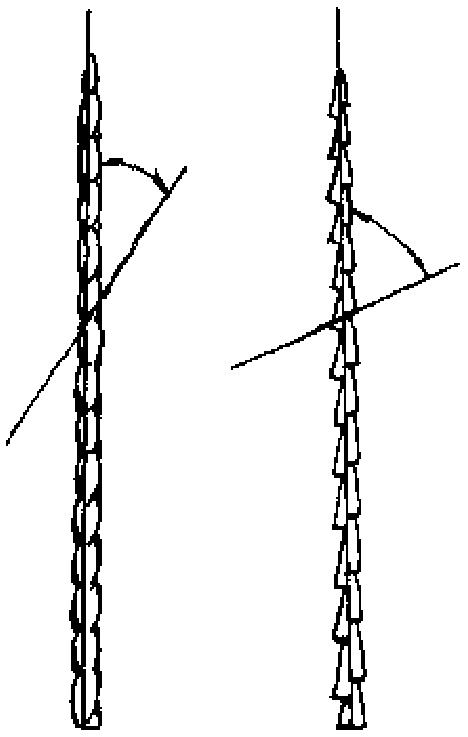


图 20-7-6 K锉和H锉的螺旋角

相比而言，H锉的旋转轴直径较小，因此，一般只用于提拉运动，不用于作旋转切割运动，否则易导致器械折断。

(3) 鼠尾锉：锉形似倒钩髓针，表面有许多倒刺，主要用于根管的扩大和成形。

从三维及力学角度来看，鼠尾锉与倒钩髓针的主要区别在于倒刺的深度及其与轴形成的交角的不同，因而形成不同高度和形态的倒刺。如规格同为63号，倒钩髓针的倒刺高度是其轴直径的1/2，而鼠尾锉倒刺的高度是其尖部直径的1/3。另外前者的锥度比后者的一半还稍小。

鼠尾锉与H锉和K锉的区别在于其工作端的锥度和长度的不同。由于其倒刺较浅而圆钝，因此预备的根管壁常较粗糙，目前临床上已逐渐被H锉所替代。

(4) 改良根管锉：临床运用鼠尾锉、K锉和H锉进行根管预备时，有时会感到一些不足之处，如对严重弯曲或阻塞根管的处理，会出现诸如根管壁悬突或侧穿等问题。通过对常用根管锉作一些改进，可有助于解决一些临床遇到的问题。

通常改良包括以下三个方面：①改变器械的横截面形态；②改变螺刺切缘的深度与角度；③改变器械尖部的设计。研究表明，即使是很细小的改进，都可能显著改变器械的物理和机械特性，如切割效率，抗扭强度及弹性等，在临床操作中则可明显提高工作效率。

1) K-flex锉：是1981年生产的改良K锉。它将K锉四边形的横截面设计改为三角形或菱形，从而显著提高了K锉的柔韧性，特别是对直径较大的型号更是如此。菱形横截面的设计由于改变了螺槽的深度，减小了轴体积，因此可明显提高清除阻塞根管内碎屑的能力。它的不足之处在于切割功能丧失过快。

2) Unifile和S锉：是通过铣磨改变器械的横截面形状的一种改变型，在分类上可与H锉归为一类（图20-7-7）。它们的横截面和切槽均为S型，切槽深度不及H锉。

S锉与Unifile的区别在于S锉的切刃与轴的交角在器械的全长保持一致，切刃深度从尖部到柄部逐渐增加。

与H锉类似，它们与根管壁接触的角度为锐角，因此通过提拉运动可产生高效的切削作用。此外，S锉与Unifile的构形还使其具有与扩孔钻类似的扩大根管的作用，因此能通过扩锉运动广泛运用于根尖及冠部根管的预备。

3) flex-R锉：K锉和H锉的尖部设计，由于具有切削作用，容易造成弯曲根管局部过度切削穿孔和台阶形成，特别是在根尖部根管壁外向弯曲时。

flex-R锉是改变器械尖部的一种设计。其尖部无切削功能，由一呈70°角的起始尖和一呈350°角

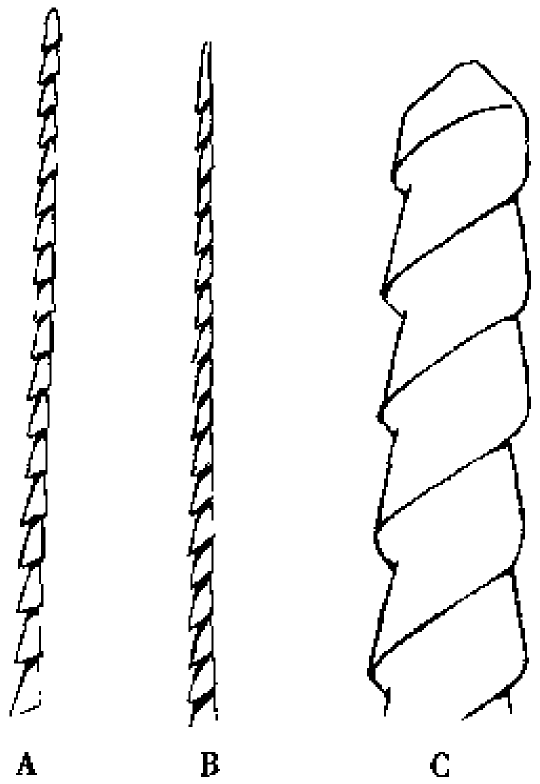


图 20-7-7　H锉、Unifile锉及S锉示意图
A. H锉　B. Unifile锉　C. S锉

的引导环构成（图 20-7-8）。这种设计有利于引导器械的尖部沿根管的曲度前行，避免台阶形成和侧壁穿孔。

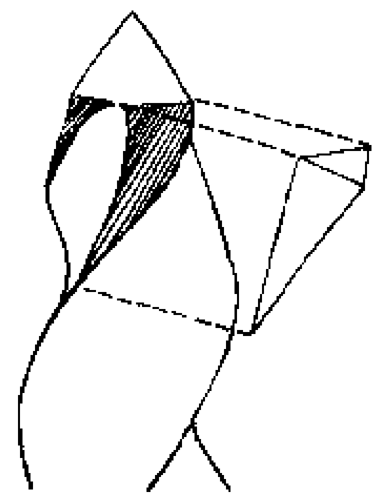


图 20-7-8　flex-R锉尖端构造模式图

flex-R锉与传统设计的不同之处还在于它的切缘是通过锉磨而不是轴的扭曲作用形成的，因此可通过改变切缘的角度而改变切缘的锋锐度及轴截面大小，有效地控制器械的柔韧性，切割效率及抗扭强度。

4）U形锉：U形锉是一类锉的总称，横截面类似三角形，三角形的两条边并未相交，因而每个角上有两个切嵴呈U形。这种设计可以避免器械嵌入根管壁，使器械定位于原根管中心的能力增强。许多镍钛合金器械如 Light Speed 和 Profile 均采用了U形设计。

（二）机动器械

机动根管预备器械主要用于快速高效地预备和扩大根管系统。根据所匹配手机的不同可分为三类：①闩式旋转机动器械；②安装于直动或回旋手机上的各种根管预备器械；③与某些特殊装置如超声机配备的器械。

1. 闩式旋转器械（latch-type rotary instruments）　主要安装在普通慢速手机上，通过器械的单向旋转运动预备根管。闩式旋转器械可分为两组，即器械柄和工作端通过闩式接头连接，以及柄和工作端为一整体式。常见的有 Peeso 钻和 G 钻(gates-glidden drills)。G钻的切刃呈蕾状，杆部较细，与闩型杆连在一起，通过手机驱动，用于敞开根管的中上段或弯曲根管的直部。G钻的杆部和柄之间有一安全设计，如果G钻在根管壁发生嵌顿，就会在杆与柄的连接处折断，可以较容易地从根管中取出。Peeso钻与G钻类似，但刃部较长，切嵴与器械长轴角度较大。它们主要用于扩大根管口及冠向1/3根管，并可用于桩冠的根管预备及根管再处理时去除根管内牙胶。

使用这类器械时需注意，由于不能借助手感且速度较快，易造成根管侧穿及器械折断等意外，因此在临床操作中应特别谨慎。

2. 回旋或直动手机器械（reciprocal or oscillating handpieces）　由于传统手机器械的柔韧性欠佳，1964年一种新型的手机问世，即 Giromatic 回旋手机，它是通过机头作90°的回旋运动预备根管，可用于安装特制的倒钩髓针或H锉。

另一种手机系统即根管探测系统（canal finding system），其机头不仅可作回旋运动，还可通过一个自动离合器的控制使器械作垂直运动，因此可更有效地避免器械折断。常用于预备弯曲和阻塞根管。

根管校准系统（canal master system）则是于80年代末期问世的另一类新型根管预备系统。其器械主要有三个特征：①器械尖端无切削功能；②具有切削功能的工作段长度为1～2mm，而常规器械的工作段长16mm；③器械柄光滑圆润，直径保持一致。这种设计不仅有利于器械进入弯曲根管，且操作易于控制，不易造成根管侧穿和台阶形成，因此主要用于弯曲根管的预备。

根管校准系统的器械有手动和机动之分。它们的主要差别在于手动器械无切削功能尖端长0.75mm，切削段长约1mm；而机动器械无切削功能尖端和切削段长度均为2mm。手动器械主要用于根尖的预备，而机动器械则用于冠向根管扩大。

3. 超声和声振根管预备系统（ultrasonic and sonic instrument systems） 两者是通过器械的振动进行根管预备的装置。所不同的是超声系统是通过电流穿过层状金属薄片产生的能量驱动器械振动、振动频率高于可听范围；而声振系统是压缩空气驱动一旋转器导致器械振动，振动频率在可听范围内。

早期的超声根管器械主要用于根管内灭菌，现已广泛用于根管预备。由于超声和声振根管器械是通过振动磨擦而非旋转作用预备根管，因此能够较好地维持根管的解剖形态，同时由于具有冲洗功能，因此可有效地溶解清除根管内碎屑，特别是在弯曲、狭小、分歧或侧副根管处。研究表明，与手动器械相比，超声和声振器械能够减少根管预备时内容物超出根尖孔的可能性，明显减少根管预备后疼痛发生率。

与超声装置配备的工作头多是一些特制的根管锉，如金钢锉（endosonic diamond file），超声R锉（sonic rispi file），超声成型锉（sonic sharper file）等等。它们均通过磨擦而非切削作用预备根管。

（三）根管预备辅助器械及设施

1. 根管长度测量器械及设施 判断根管的工作长度是根管预备过程中较重要的环节。一般根管的工作长度与根管的实际长度并不一致。根管预备只需达到根尖部的牙本质牙骨质界，该处约距根尖0.5～1mm。研究表明，有53.9%的根尖孔不在根尖处而是偏于一侧，距离根尖平均为0.62mm。因此根管预备时器械所达的根管长度应比根管的实际长度短0.5～1mm。

临床传统的判断根管工作长度方法有指感法和X线片法。指感法即是通过将器械插入根管内，借助操作者的手感判断根管长度。该法不适于根尖孔敞开牙，且操作者须有相当经验。X线片法是将某种根管器械或测量针与被检牙同时拍摄X线片，然后根据公式或测量板估算根管操作长度的方法。

目前随着科技的发展，已有各种专门用于根管工作长度测量的仪器。

（1）根尖探测器(apex finder)：它由软塑料箭形杆及不锈钢细套管组成，杆的尖端有1mm长的倒钩斜向末端。测量时将箭形杆经套管插至根管根尖处，退出套管，然后将箭形杆向根尖推进，如有已到达根尖孔的感觉后，再推进少许（约1mm），然后轻轻向冠方稍提起，确有阻力感时拔除箭形杆，测量杆上的标记至最近的一个变形的倒钩间的距离即为牙齿工作长度。

（2）电子根管长度测量仪：1942年Suzuki研究发现口腔粘膜与牙周膜的电阻值基本一致，均约为6.5kΩ，因此将电极一端置于口腔粘膜，另一端通过根管接触根尖牙周膜，其电阻值也应为6.5kΩ，以此可判断根尖孔位置。

基于此原理有多种根管长度测量仪器问世。有些是通过指针来显示电阻值，另一些则是通过音频振荡器发出声响来表明探测针已达根尖孔。

2. 根管内窥镜（endoscopy） 根管内窥镜是检查根管预备效果的一种较先进的设施。通过它临床医生可观察到根管壁和根尖情况，从而有利于判断根管预备效果、根管内有无异物、根管有无内吸收、根尖孔有无出血或渗出、有无根折或根裂等。它的应用，大大提高了根管治疗术的成功率。

根管内窥镜应具备以下条件：插入根管内的部分要细，有较好的分辨能力，有一定的强度，在口腔内可以自由使用。

目前生产的根管内窥镜可分为两类：一类是硬性根管内窥镜或管型内窥镜（canal scope），另一类是纤维根管内窥镜（endodontic fiber optic endoscope)。管型内窥镜尖端稍粗，无可曲性，因此在根管内受到一定限制，它的最大优点是分辨力强。光导纤维内窥镜尖端较细，可以弯曲，因此使用方便灵活，但由于尖端纤维较少因而分辨力有所下降。

3. 去除根管内折断器械或异物的器械 对根管器械性能欠了解、器械使用时间过长或操作不当均容易造成器械折断于根管内。临床常见的是K型扩孔钻或K锉的折断。当它们在做旋转运动时若切刃插入根管壁内过深，就可能嵌入牙本质中，此时若继续用力，则会使螺旋拉长、扭曲，当超过金属的弹性限度时即发生器械折断。

用于去除根管内折断器械或其他异物的器械常由一带钩的镊子和特制的环钻（trephine）组成。镊子适用于折断的器械末端肉眼可见，且尚未严密堵塞根管的情况，如果使用带槽的喙式镊，效果更好。如果器械严密封闭根管，就需设法使其周围部分通畅，以减少磨擦力。这种方法的核心是使用内径与折断器械直径相吻合的中空环钻，围绕折断器

械去除碎屑。该法的优点在于器械本身成为“向导”，引导环钻走向，能够防止形成错误通路，避免侧穿。同时由于围绕折断器械制备出一个“壕沟”，减少去除碎屑时的磨擦力，并腾出空隙，便于其他器械进入根管内夹除折断器械。

三、根管充填器械

根管充填器械是用于将根管充填材料导入并严密填塞于根管内的器械，主要包括根充加压器械和根充材料输送器械。

（一）根充加压器

包括垂直加压器（endodontic condensers）和侧方加压器（endodontic spreaders），分别用于根充时垂直或侧方加压，使牙胶材料密实。垂直加压器工作头圆钝或扁平，侧方加压器工作头锥度较大，且尖端有利于侧向用力。

两者均有长柄型和短柄型两类，长柄型多由镀铬钢或不锈钢制成，工作端与器械槽之间构成多种角度供选择使用。短柄型设计上类似于K钻，长柄可为塑料或金属制品。

某些由耐高温合金制成的根充加压器可以加热使用，以利于软化或去除牙胶。已有各种加热根充加压器的电热装置可供选用，如Endoteck，Touch'N加热系统等，多种加压器可与它们配套使用，但高碳合金制造的加压器不能加热，否则会使其脆性增加，易于折断，临床操作时应注意。

（二）根充材料输送器械

1．牙胶输送器　载送预热半固体牙胶器械的发展大大节省了操作时间，热充填器即是一种牙胶输送器械，能将软化的牙胶送入根管。较早的牙胶输送器械，其核心是根管锉，牙胶附着于其外。金属和聚合砜塑料由于具有极佳的生物相容性，近来已被用作牙胶输送器械的核材料。其杆部上的刻度便于测定牙胶插入的深度。金属杆器械可以在火焰上加热使牙胶软化，塑料杆器械则需放入特殊加热器中加热以软化牙胶。

部分牙胶输送器的核心杆可作为充填材料的一部分留于根管内，另外一些牙胶传送器则需在充填时将牙胶承载杆去除。

2．聚合材料及糊剂型材料的输送器械　糊剂型根管充填材料在临床上的应用也较多，与之配套的器械最常用的是根管糊剂输送器或Lentulo螺旋。将它们装在直式或反角手机上，蘸一点糊剂，缓慢旋进根管中，达到根管预备的长度，然后再蘸糊剂，反复多次旋进根管中，直至根管被充满。这种方法并不能达到密实的充填效果，主要依赖于糊剂在根管壁上的附着。

糊剂输送器械也可用于牙胶尖充填之前将根管封闭剂送入根管。应用时，将糊剂或封闭剂调和至适当稠度，较稠的氧化锌丁香油糊剂可用于乳牙的根管充填。

（三）热塑型牙胶注射系统

热塑垂直牙胶注射系统（thermoplastic injection-molded gutta-percha delivery system）是利用牙胶的热塑性，通过加热软化牙胶使之成为均一充填体从而严密封闭根管。目前临床常见两种热塑型牙

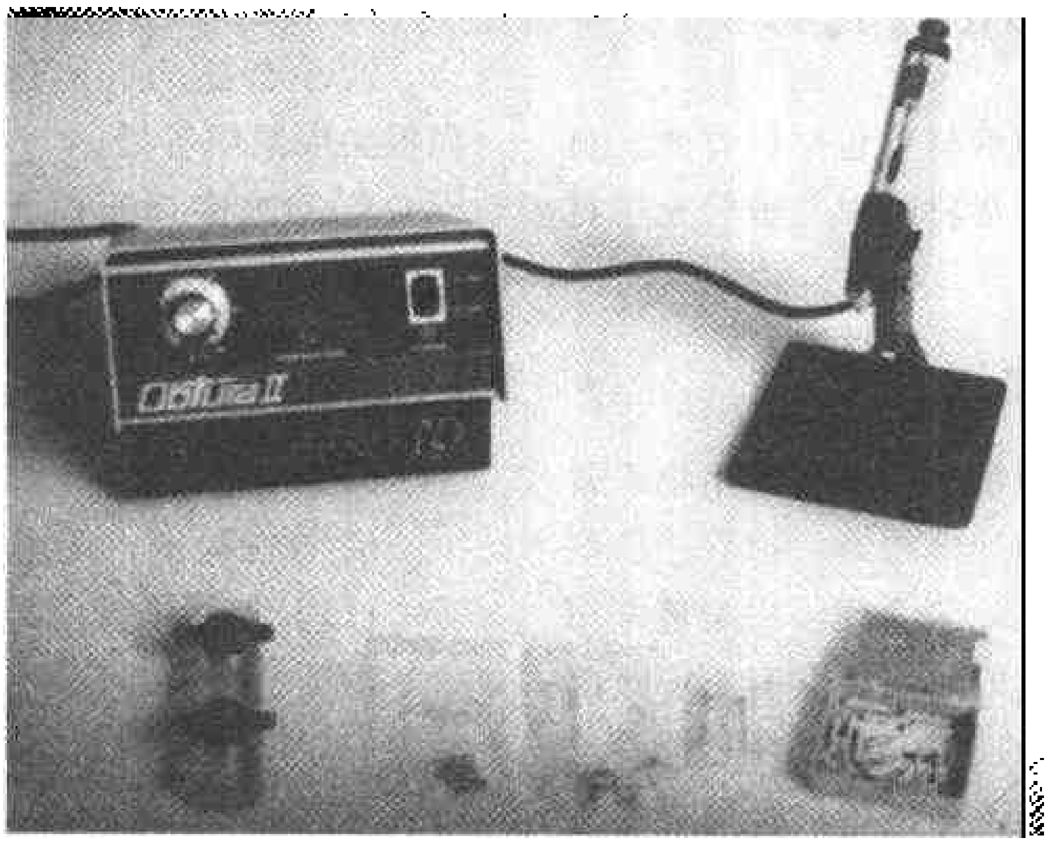


图 20-7-9　Obtura Ⅱ热塑型牙胶注射系统

胶注射系统。

1. ObturaⅡ系统 ObturaⅡ系统由两部分组成（图20-7-9）。一部分为带有银质针头的栓塞式牙胶输送装置，另一部分为一精密的控制装置。通过温度调节控制牙胶的粘度，其最高温度可达204℃。该系统输送牙胶的工作温度一般为160℃，工作时间为3～5分钟。一般牙胶在系统内加热变软需2分钟，然后通过压力挤入根管。该过程最好在4分钟内操作完毕，最多不能超过15分钟。该系统还配有特制的器械以弯曲针头。适应不同形态根管充填的需要。

2. Ultrafil系统 Ultrafil系统由三个独立部分构成：①装有牙胶的塑料管，带有不锈钢针头；②控温装置；③可高压灭菌的注射器。该系统与ObturaⅡ的主要差别在于其输出的牙胶温度为70℃，因此其又被称为低温注射系统。

Ultrafil系统配备有三种不同形式的牙胶材料，以满足不同的临床需要。不同颜色表明材料的设置时间和稠度各异。常规（白色）材料流速较大，设置时间约为30分钟；硬质材料（蓝色）流速适中，时间为2分钟；Endoset（绿色）不易凝固，设置时间也为2分钟。塑料管为单独的一次性材料，硅钢针头插入加热器前应按需要将其弯曲，以便插入根管。一般牙胶可于15分钟内达到所需温度，但塑料管可放在加热器中4个小时。在进行根管充填操作时，将预热的塑料管插入注射器中然后缓慢挤压出去。

第二节 根管治疗材料

根管治疗过程中，常用的材料包括根管冲洗材料、根管干燥材料、根管消毒材料以及根管充填材料。

一、根管冲洗材料

为了清除根管内残余组织、碎片和微生物，常需在机械预备的同时用药液冲洗根管。根管冲洗剂种类很多，次氯酸钠和过氧化氢交替使用是最常用的冲洗方法。但目前最有效的是一种含有三甲胺溴化物、氢氧化钠和蒸馏水的EDTA二钠根管清洁化学材料（REDTA）。另外还有一些具有螯合作用的EDTA溶剂和润滑胶或糊剂等也属常用材料。根管制备剂（RC Prep）是一种凝胶类制剂，其中的抗菌因子过氧化脲是其活性成分。上述材料的腐蚀性比次氯酸钠小，组织溶解性和抗菌力不及次氯酸钠，其他方面的性能则与其类似。

值得注意的是，在去除根管内碎屑方面，冲洗液体积的大小远较其种类更重要，因此，在大多数情况下，用生理盐水冲洗根管足以达到预期目的。

二、根管干燥材料

在冲洗之后，根管内残留的水分需吸干。可用无菌棉捻或吸水性纸尖。吸水性纸尖通常呈锥形，边缘光滑。其中含有淀粉类粘固剂以防纸尖松散，同时起到增强硬度的作用。通常预先都经过灭菌处理，小包装比较实用，污染的可能性也相对较小。

吸水性纸尖的规格，按照国际标准组织（ISO）的规定，应与标准的牙胶尖相对应。另外还有一些针对制造工艺中采用的材料和粘固剂生物相容性的规定，同时要求其在使用时若浸泡在液体中，其活性不能降解。

三、根管消毒材料

经过机械和化学方法处理过的根管，其侧壁牙本质深部、侧支根管和根尖周等处仍可能有细菌等病原刺激物，因此需要对根管进行消毒。

根管消毒的方法大致有三种：药物消毒、电解治疗和高频电疗，其中以药物消毒最常用。

（一）根管消毒材料的性能要求

1. 有强力杀菌作用，且对多种细菌有效。

2. 有渗透力，能达到牙本质深部、侧支根管和根尖周组织等处。

3. 对根尖周组织无刺激性，无免疫原性，不出现免疫反应。

4. 有持续的消毒作用，不因血液，渗出液接触而降低作用。

5. 不使牙齿变色。

6. 性能稳定，使用方便。

（二）常用根管消毒材料

酚类、醛类、碘制剂、氯制剂、抗生素类等，都曾应用于根管消毒，其中一些药物已经淘汰，但仍有一些药物，多年来一直在临床上继续使用。目前使用较多的药物有甲醛甲酚合剂、樟脑氯酚薄荷

合剂、樟脑酚液、木馏油、抗生素和复方碘剂等。有关根管消毒药物详见第十五篇。

四、根管充填材料

(一) 根管充填材料的性能要求

现代牙髓病学之父 Grossman 认为理想的根充材料应具备以下要求：

1. 易于导入根管；
2. 可良好地封闭根尖孔和侧支根管；
3. 充填后不收缩；
4. 隔湿性能良好；
5. 有抑菌性能或至少不适于细菌生长；
6. 可在放射片上显示，即 X 线阻射；
7. 不使牙着色；
8. 不刺激根尖周组织；
9. 无菌或充入前易于快速消毒；
10. 如果需要易于从根管中取出。

(二) 常用根管充填材料

临床常用的根管充填材料按其性状可分为固体类、糊剂类和液体类。

1. 固体类根管充填材料　固体根充材料可分为三种类型：有弹性型固体根充材料、无弹性型固体根充材料及半固体型根充材料，常与封闭剂合用，能较为确实地隔绝外界感染，取得较好疗效。

(1) 有弹性型固体根充材料：这一类材料包括银尖 (silver points) 和不锈钢器械，由于它们可在插入根管前预弯，因而可适应弯曲根管的形状。其中银尖是最为通用的金属充填材料。牙胶是 19 世纪的产物，而银尖则是 20 世纪的产物，银尖适用于具有细根管或者钙化良好的圆锥形根管的成熟恒牙，如有 2 个或 3 个根管的上颌第一前磨牙，上颌磨牙的颊侧根及下颌磨牙的远中根。对年轻恒牙来说，应用银尖则根管太粗或略呈卵圆形。银尖也不适用于充填前牙、单根管的前磨牙及磨牙的粗大根管。

(2) 无弹性型固体根充材料：这一类材料包括钴铬钼合金 (vitallium) 和铬钴合金尖 (chrome-cobalt implant cone)。这一类材料不能预弯，所以不可用于弯曲根管。本类材料多用作根管内种植体，以及作为治疗根折和根吸收的内部固定器。

(3) 半固体型根充材料：牙胶 (gutta percha) 是本类材料的代表、牙胶是目前世界上最为通用的根管充填材料，它的主要性质是可塑性。从 1867 年首次应用以来，牙胶已有了 100 余年的历史。由于化学结构上的差异，牙胶比天然橡胶坚硬易碎，而且弹性略差。目前牙胶也有人工合成物，但较之天然牙胶而言，对组织有轻度激惹性。牙胶的另一个重要的性质是它对热的体积膨胀很小，因而可用作根管治疗，由于牙胶的这个性质，因而有人认为在做根充时可对其进行垂直加压以减小由热所引起的轻度体积膨胀，实际上根据实验结果牙胶在垂直加压的过程中只是变得更紧密，而不被压缩。

2. 糊剂类根管充填材料　糊剂类根管充填材料种类很多，大多是由粉与液调拌而成糊状，充填后可硬化，例如氧化锌丁香油粘固剂类封闭剂、氢氧化钙糊剂、碘仿糊剂等。

(1) 氧化锌丁香油粘固粉类封闭剂：丁香油粘固剂是良好的暂封和盖髓材料，其粘固及封闭性能也适于根管充填，用作根充材料，一般要加入适当的药物，以便更能满足根管充填的多种要求。目前应用的有 Kerr 根管封闭剂，Grossman 封闭剂，Wach 粘固剂等。

(2) 氢氧化钙糊剂：Hermann (1920) 用作根充剂，后用于盖髓剂方引起临床重视。它可抑菌、中和炎症酸性产物，并可促进牙本质、骨组织形成再生。最适于根尖尚未发育完成的年轻恒牙，根充后根尖孔能够钙化闭锁。其制剂有 Calxyl®、Calvital®、Dycal®等多种。除用于覆盖牙髓外，也可用于根管充填。

(3) 碘仿糊剂：是过去广为使用的根管充填剂，目前仍与氧化锌丁香油或氢氧化钙糊剂配伍使用。具有防腐、祛臭、减少渗出等作用。碘仿缓慢溶解于组织液中，游离出碘，持续作用，可促进根尖周病灶的修复与根尖孔的闭合。对 X 线阻射，常与氧化锌、麝香草酚等配伍，以樟脑酚、丁香油等液调和。氢氧化钙糊剂利用其消毒杀菌和 X 线阻射作用，常与之配伍使用。碘仿糊剂适用于脓液多、渗出物多的根管以及根尖未发育完成的根管、乳牙根管的充填等。

(4) N_2：瑞士 Sargenti 与 Richter 制成 N_2 糊剂，他们声称有类似于牙髓神经的作用，因而称之为 N_2。但此说法并未获得更多的赞同。本剂含有氢氧化钙、氧化锌、三聚甲醛、硫酸钡、硼酸苯汞、二氧化钛等粉剂及丁香油酚等多种药物。此处

方后来曾有多种更改。

3. 液体类根管充填材料 目前广泛应用的是利用酚醛树脂在液体状态时充填根管以治疗根尖周炎，通过酚醛树脂液的聚合凝固、消毒并堵塞根管，从而促进尖周病变的愈合。

用这类材料充填根管，操作简便，不必过分扩大根管，节约人力和手术时间。缺点是酚醛树脂X线透射，并且使牙齿变色，故一般前牙不宜使用。

（张 平）

第八章　根 管 治 疗

根管治疗术（root canal therapy，RCT）是一种治疗牙髓病和根尖周病的技术，通过清除髓腔特别是根管内的刺激源，包括感染或炎症的牙髓、感染的牙本质、细菌及其代谢产物等，并用充填材料严密封闭根管，达到治疗牙髓病、防止根尖周病变的发生或促进根尖周病变愈合的目的。根管治疗术包括根管预备、根管消毒和根管充填三个步骤。根管预备和根管消毒能有效清除根管内的感染物，为根管充填制备良好的形状。根管充填的目的在于维持根管清理的效果，防止根管微渗漏的发生。根管治疗术适合于各类型的牙髓病变和根尖周病变。

第一节　髓腔和髓腔入口

一、髓 腔 入 口

髓腔入口是进入髓腔的通道，能使器械较直地进入根管而不受到髓室壁的干扰，有利于消除髓腔内容物，充填根管，防止并发症的发生。髓腔入口的形状、大小、方向取决于髓腔的解剖形态，既要保证髓腔充分暴露，又要尽量少破坏健康的牙体组织。制备髓腔入口时，首先应彻底去除软化牙本质，按照沟、窝、裂隙扩展的原则，制备窝洞，然后用裂钻钻入牙本质，穿入髓腔，然后换用球钻或尖部无切削作用的金钢砂钻针修整侧壁，使髓室充分暴露。

二、髓腔入口的制备方法

（一）上颌前牙

上颌前牙髓室和根管之间没有明显的界限，根管粗而直，根尖孔多位于根尖顶端。上颌中切牙、上颌侧切牙和上颌尖牙牙体平均长度分别为22.8mm、21.5mm和25.2mm。

唇舌切面观：髓室在相当于颈缘附近的唇舌径最宽，向切缘方向逐渐缩小成尖形，根管也向根尖部逐渐缩小。近远中切面观：切牙近切缘部分的髓室较宽，向根尖部逐渐缩小变细。尖牙切缘处髓室细小，近远中径小于唇舌径。横切面观：根颈部横切面通常呈圆三角形，在牙根中央，与牙根外形基本一致。

制备髓腔入口时，开始用裂钻与牙体长轴成一锐角从腭面舌隆突的稍上方钻入釉质之后，裂钻与牙体长轴逐渐平行，穿通髓室。适当扩大洞口后，改用球钻，与牙体长轴平行、向上提拉，向周围扩展，形成略呈三角的圆形、底向切缘而顶朝牙颈的洞（图20-8-1，2）。对形体较小的上颌侧切牙，要注意避免在牙颈部唇壁形成台阶或穿孔。尖牙髓腔入口的外形为唇腭径略大于近远中径的椭圆形（图20-8-3）。

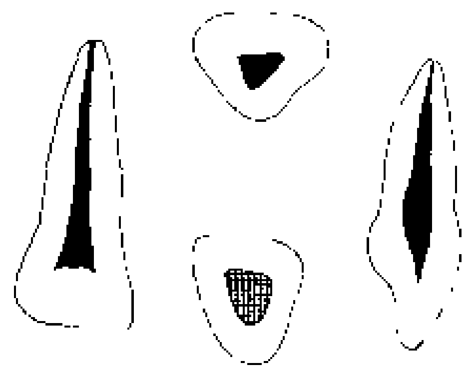


图 20-8-1　上颌中切牙髓腔形态及髓腔入口部位

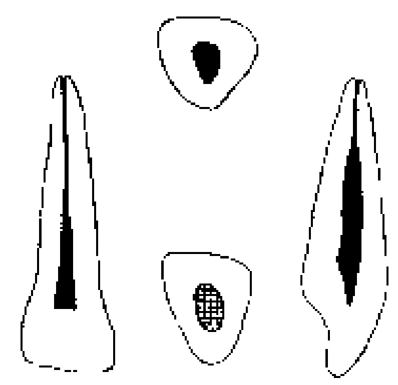


图 20-8-2　上颌侧切牙髓腔形态及髓腔入口部位

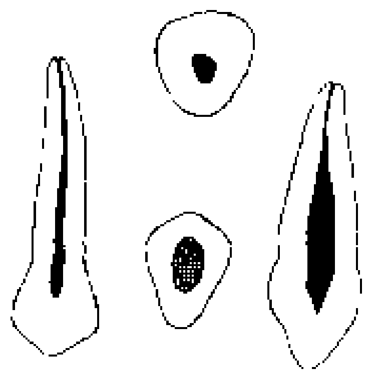


图 20-8-3　上颌尖牙髓腔形态及髓腔入口部位

（二）下颌前牙

下颌切牙牙体较小，故髓腔也细小得多，根管

多为1个，约25%左右有唇舌二根管，在唇舌向X线片上双根管影像相互重叠。下颌中切牙和侧切牙的牙体平均长度分别为19.9和21mm。下颌尖牙的髓室和根管较上颌尖牙窄小，约5%分为唇舌二根管，17%有根尖分支，牙体平均长度为24.6mm。

制备髓腔入口时，裂钻与牙体长轴成一定角度，在舌面中央钻入釉质层，然后，裂钻方向与牙体长轴一致，穿通髓室。扩大开口后，改用球钻向上提拉，形成唇舌径长、近远中径短的椭圆形（图20-8-4）。窝洞应充分向切缘扩展，以便充分显露根管口。由于下颌切牙颈部在近远中向缩窄，制备髓腔入口时应避免发生牙颈部的穿孔。下颌尖牙制备成纵径略大的椭圆形（图20-8-5）。

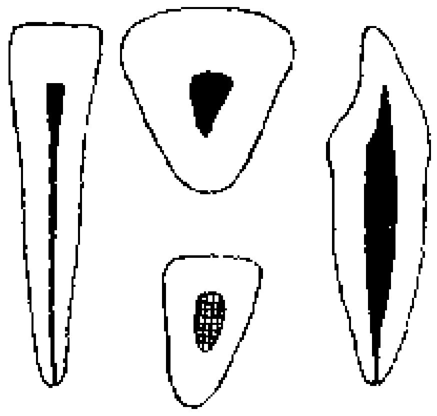


图20-8-4 下颌切牙髓腔形态及髓腔入口部位

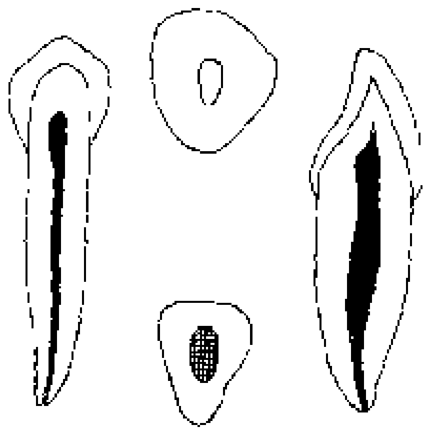


图20-8-5 下颌尖牙髓腔形态及髓腔入口部位

（三）上颌前磨牙

上颌第一前磨牙一般在10～11岁时萌出，12～13岁时根尖形成，牙体平均长度20.5mm。上颌第二前磨牙多在10～12岁时萌出，12～14岁时根尖形成，牙体平均长度20.5mm。

颊舌切面观：髓室很宽，有2个髓角伸至颊尖和舌尖，髓室底突向殆面呈拱形，根管逐渐向根尖缩小，分为颊侧和舌侧根管，舌侧根管稍宽大。单根的上颌第一前磨牙多有2个根管，彼此平行，两管之间有时有侧支相通。上颌第一前磨牙双根管者占87%，少数为单根管，偶尔有3个根管。上颌第二前磨牙的根管约有60%为单根管，有的根尖有分支；约40%为双根管，颊舌各一，两根管可沿根的全长分开或在根端合成一个总管，由一个较大的根尖孔通向牙体外。近远中切面观：髓室和根管都很窄小。横切面观：牙根颈部横切面可见髓室颊舌径明显大于近远中径。

制备髓腔入口时，裂钻与牙体长轴平行，在殆面沟的中心钻入，并向颊腭方向移动，穿通髓室后，改用球钻向颊腭向扩展，形成颊腭径较长的椭圆形（图20-8-6）。由于殆面较宽，颈部缩窄，应避免侧壁穿孔。

上颌第二前磨牙如为单根管，入口的颊舌径可适当缩短（图20-8-7）。

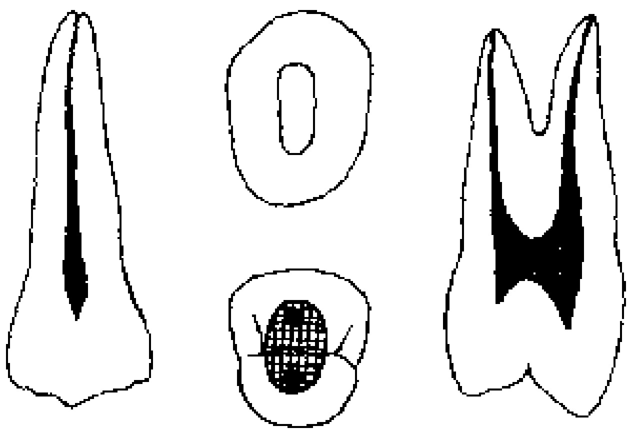


图20-8-6 上颌第一双尖牙髓腔形态及髓腔入口部位

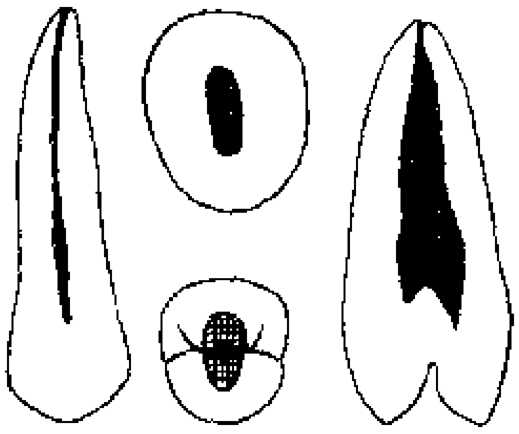


图20-8-7 上颌第二双尖牙髓腔形态及髓腔入口部位

（四）下颌前磨牙

下颌第一前磨牙一般在10～12岁时萌出，12～13岁时根尖形成，牙体平均长度20.9mm。下颌第二前磨牙一般在11～12岁时萌出，13～14岁时根尖形成，牙体平均长度20.5mm。

颊舌切面观：下颌前磨牙髓室以及根管上段的颊舌径较宽，至根中1/3开始缩小。近远中切面观：髓室和根管均较窄。横切面观：牙根颈部切面可见下颌第一前磨牙髓室较圆，下颌第二前磨牙髓室呈椭圆形。下颌前磨牙多为单根管，下颌第一前磨牙20%和下颌第二前磨牙3%的牙根，在其根中

1/3以下分为颊舌向两个根管，至根尖处合而为一。

制备髓腔入口时，裂钻与牙体长轴平行从𬌗面沟的中央钻入，穿通髓室后，用球钻向上提拉，形成颊舌径稍长的短椭圆形（图20-8-8，9）。如有2个根管时，需适当增加髓腔入口的颊舌径。

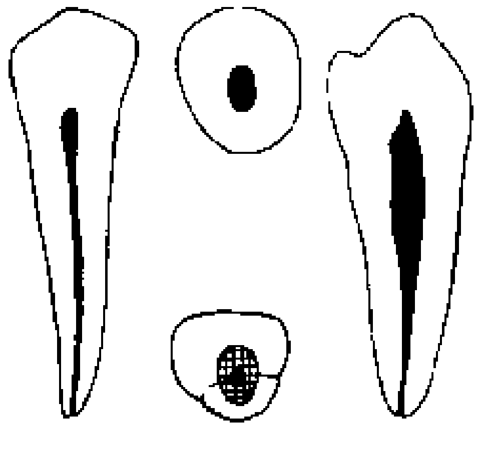


图20-8-8 下颌第一双尖牙髓腔形态及髓腔入口部位

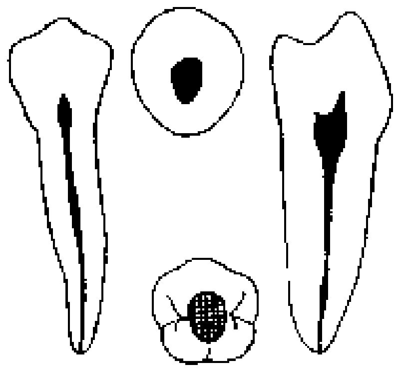


图20-8-9 下颌第二双尖牙髓腔形态及髓腔入口部位

（五）上颌磨牙

上颌第一磨牙的𬌗面呈斜方形，一般有4个牙尖，即近中颊尖、远中颊尖、近中舌尖和远中舌尖。上颌第一磨牙牙根由3根组成，两根在颊侧，一根在舌侧，牙体平均长度19.7mm。上颌第一磨牙的髓室呈方形，颊舌径大于近远中径。上颌第一磨牙髓室顶中分凹下，髓室顶上有4个髓角，分别对着4个牙尖。髓室底腭侧有一个根管口，远中颊侧有一个根管口，近中颊侧有1～2个根管口。腭侧牙根多为单根管，根管横截面通常呈扁形或“肋骨状”，仅有1个根尖孔。远中颊侧牙根通常为单根管，根管较直，根管横截面近似圆形。近中颊侧牙根根管形态较为复杂，双根管的发生率较高，约占60%～95%。双根管也可以从髓室底或在根管某一部位形成，也可以融合成单根管。

制备髓腔入口时，用裂钻在𬌗面中央窝朝向近中腭尖方向钻入，穿通髓室后，改用球钻扩展，使髓腔暴露。为充分暴露近中颊侧根管口，髓腔入口的形状通常成“心形”（图20-8-10）。

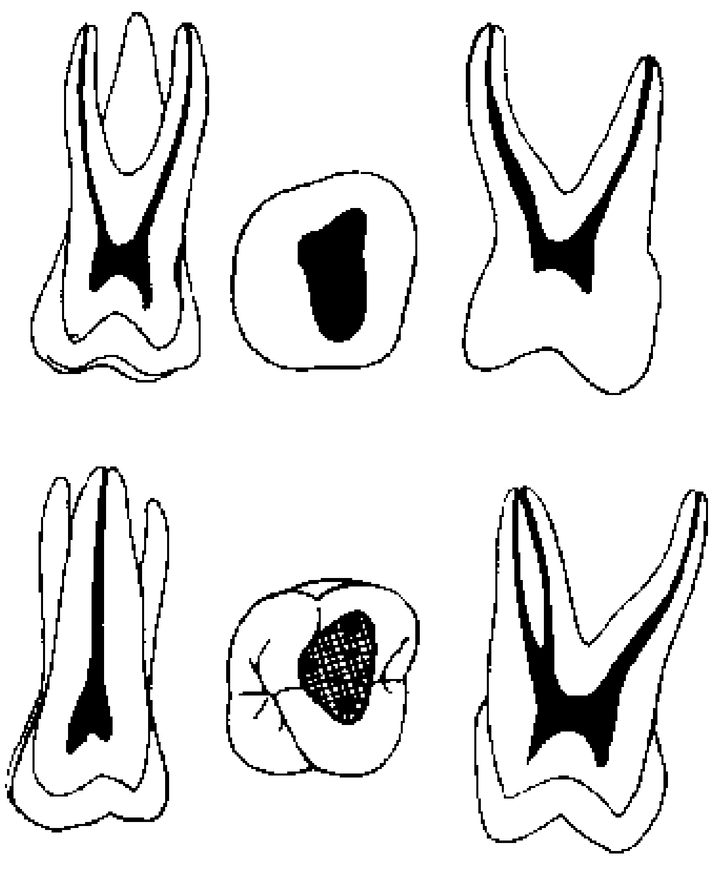


图20-8-10 上颌第一磨牙髓腔形态及髓腔入口部位

上颌第二磨牙，牙冠稍小于第一磨牙，近中舌尖占舌面的大部分。𬌗面斜嵴不明显。颊侧2根分叉度较小，牙体平均长度为19.3mm。近中颊根根管分为2个根管者占38%，远中颊侧根管和腭侧根管均为单根管。上颌第二磨牙髓腔入口与上颌第一磨牙类似，但由于近中颊根中单根较多，髓腔入口的形状多为圆三角形（图20-8-11）。

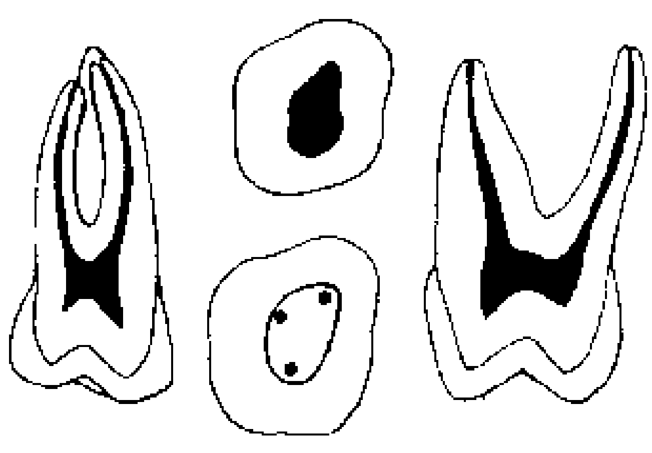


图20-8-11 上颌第二磨牙髓腔形态及髓腔入口部位

（六）下颌磨牙

下颌第一磨牙𬌗面呈长方形，近远中径大于颊舌径，可见到五个牙尖；近中颊尖、远中颊尖、近中舌尖、远中舌尖和远中尖。中央窝位于𬌗面二个近中牙尖三角嵴的远侧及远中边缘嵴的近侧。下颌第二磨牙稍小于第一磨牙，𬌗面多为4个牙尖。下颌第一磨牙和下颌第二磨牙牙体平均长度为20.5mm和19.1mm。

下颌第一磨牙髓室的近远中径大于颊舌径，舌

侧髓角高于颊侧髓角。近中根约95%分为颊舌二根管，多由2个根尖孔通出牙体外，近中根管多有弯曲。远中根约46%分为颊舌2根管，由2个根尖孔通出牙体外。下颌第二磨牙近中根多为2根管，远中根约49%分为两个根管。

制备髓腔入口时，用裂钻在𬌗面中心略偏近中钻入，穿通髓室后，改用球钻向上提拉，形成位于牙冠近中2/3且略成圆角的长方形，近中边略宽于远中边，颊边和舌边等长（图20-8-12，13）。由于近中颊侧根管口位于近中颊尖的下方，应适当去除部分颊尖，以便充分暴露髓腔。在操作过程中，切削器械的长轴应与牙体长轴一致，防止近中颈部穿孔。此外还应避免在入口侧壁形成台阶和防止髓室底穿孔的发生。

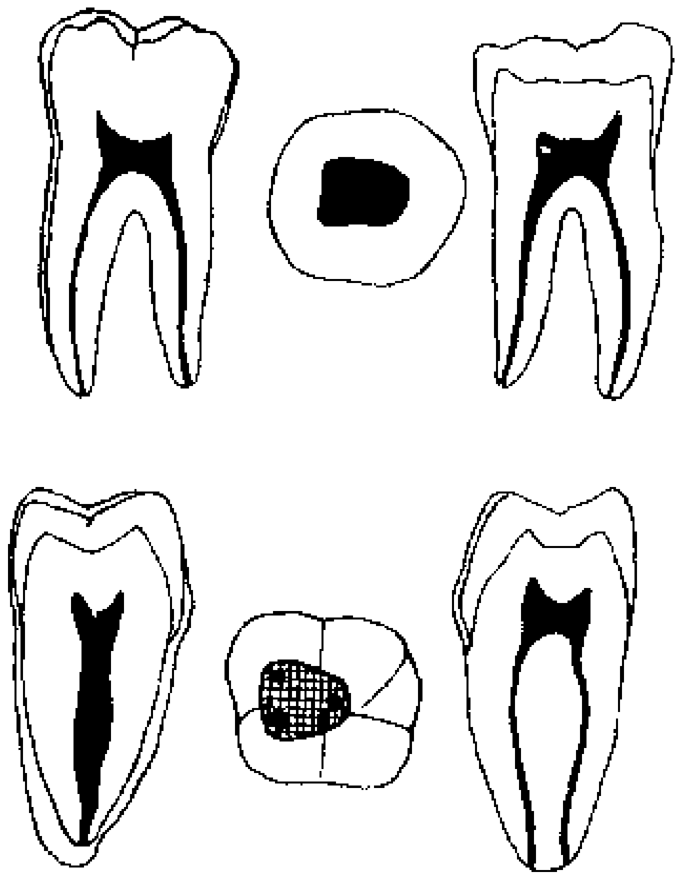


图20-8-12 下颌第一磨牙髓腔形态及髓腔入口部位

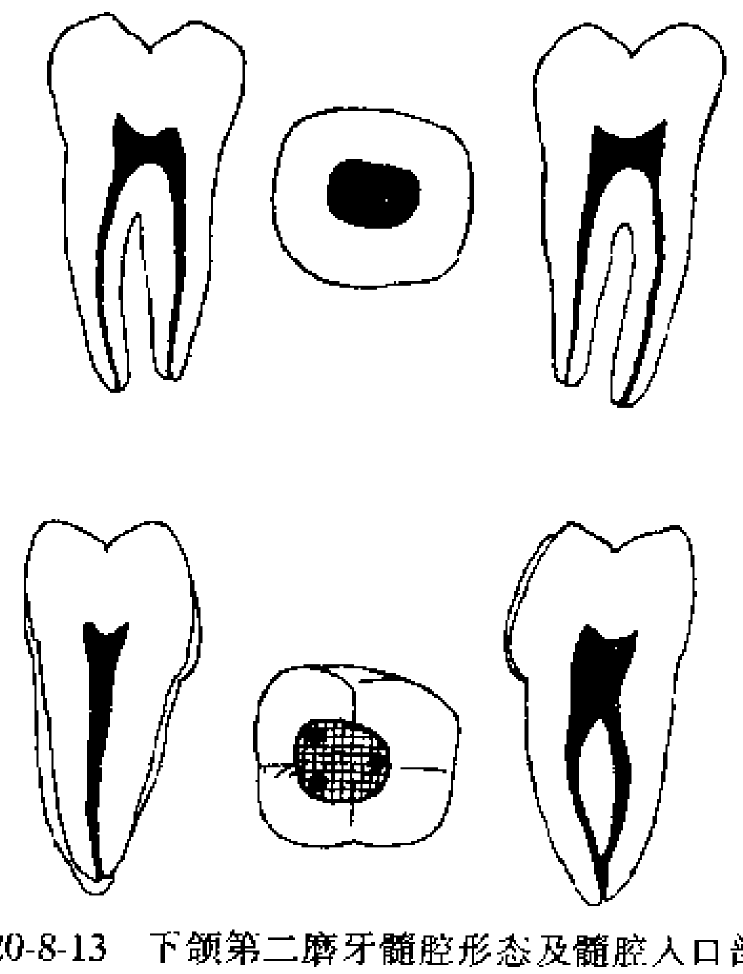


图20-8-13 下颌第二磨牙髓腔形态及髓腔入口部位

第二节 根管预备

根管预备的目的包括：①清理根管（cleaning）：去除根管内的牙髓组织，细菌及其代谢产物以及感染的牙本质；②成形根管（shaping）：将根管预备成连续的锥形，管壁光滑，根管口直径最大，根尖孔直径最小，并保持根管最狭窄处的直径不变。这种形状能够有效地冲洗根管，便于侧向加压和垂直加压，有利于对侧支根管的充填，加强充填材料对根管的封闭。目前临床上几乎所有的根管预备技术均采用机械切削和化学药物冲洗相结合的方法处理根管，在根管预备过程中，很难绝对将根管清理和根管成形分开。

一、根管预备的终端和器械的操作长度

（一）根管预备的终端

根管内的牙髓组织在全部坏死或去除后，患牙通过形成牙本质桥以隔绝外界刺激的功能将不复存在。1932年，Grove推荐将根管预备和根管充填的终端设计在牙本质牙骨质界处，该处近牙周组织侧可形成牙骨质屏障封闭根尖孔，而且牙骨质屏障与根管充填材料之间不存在死腔，可以最有效地防止根尖周病的发生，促进根尖周病的愈合。

根管扩大器械具有切削牙本质的作用，为了控制根管扩大器械的切削部位，必须确定器械进入根管内的深度，即操作长度。根尖预备时确定器械操作长度的方法如下：在小号根管扩大器械杆部套一橡皮片，将橡皮片与参照点如患牙牙尖、切缘等接触，然后将根管扩大器械插入根管使器械尖端到达牙本质牙骨质界处，然后退出器械。器械尖端与橡皮片之间的距离即是患牙根尖预备的操作长度。

（二）判断牙本质牙骨质界位置和根管长度的临床技术

1. 手感法　牙根在完全形成后，根管在牙根的尖1/3迅速缩窄，其中根管的最狭窄处称为生理性根尖孔（minor foramen）。生理性根尖孔是牙本质牙骨质界的临床标志，判断生理性根尖孔的方法如下：将小号根管锉（10号或15号）的尖端预弯

成一小弧形，插入根管；器械尖端沿根管壁下滑至根管最狭窄处时，术者指感有阻力，再稍用力，会感到阻力有所减轻。器械尖端到达有阻力处的位置为生理性根尖孔。对于牙根已形成、根管粗而直的牙齿，用手感法能较准确地判断出牙本质牙骨质界的位置，但当患牙牙根尚未完全形成、存在根管阻塞或根管重度弯曲时，手感法误差较大。

2.X线片法　解剖根尖孔在牙根中的位置变异较大，有时位于根尖，有时位于牙根的侧方。文献报道，解剖根尖孔至根尖的距离通常为0.5～0.7mm，有时可达3mm以上。解剖根尖孔位置的变异给临床上准确判断牙本质牙骨质界带来了困难。由于拍X线片不能明确根尖孔的位置，临床上一般是通过X线片先确定牙体长度，然后减少0.5～1.5mm作为器械操作长度。目前，多数学者接受将根尖预备的终端定位在距根尖1mm处的临床标准，该标准适合于大多数临床病例。当牙本质牙骨质界至解剖根尖孔的实际距离少于0.5mm时，使用该标准进行根尖预备，根管近尖端会留下非预备区；相反，当牙本质牙骨质界至解剖根尖孔的实际距离大于1.5mm时，使用该标准又会造成根尖孔敞开，器械超出根尖孔等并发症。

用X线技术判断牙体长度的方法较多，常用的有比例法和插针法等。

（1）比例计算法：测量牙冠的实际长度和X线片上牙冠的实际长度，然后计算出牙齿的实际长度。

$$牙齿的实际长度=\frac{X线片上牙齿长度\times 牙冠实际长度}{X线片上牙冠长度}$$

（2）插针法：将小号根管锉插入根管，插入深度以牙齿平均长度或按照手感法确定的牙本质牙骨质界为参考标准，拍摄X线片。当X线片上器械尖端距根尖0.5～2mm时，可较准确判断器械尖端距根尖的实际距离。退出器械，测量橡皮止标与器械尖端之间的距离，根据X线片再适当增加或减少某一长度，使之与牙体实际长度一致。如果X线片上器械尖端距根尖的距离超过2mm时，应在根管内重新插入器械拍X线片确定牙体长度。

由于X线片上的牙齿影像是在某一投照角度下的牙体组织重叠像，投照角度对牙体长度的准确判断影响较大。多根牙的牙根如上颌磨牙与X线的角度互不一致，X线片上的牙体长度与实际牙体长度差别较大，应使用插针法确定牙体长度。下颌磨牙近中根或远中根为双根管时，可以在某一根管内插入K锉，而在另一根管内插入H锉以区别器械位于颊侧根管抑或是舌侧根管；拍摄X线片时，可适当改变X线球管的位置，避免颊舌根管在X线片上的影像重叠。

（三）根管长度电测法

1942年，Suzuki在狗的实验研究中发现根尖周膜与口腔粘膜之间的电阻基本恒定，约为6.5kΩ。1958年，砂田倡导使用直流电阻测定器测量根管长度，阳极与小号根管扩大器械相连插入根管内，阴极与口腔粘膜接触，当扩大器械与根尖周组织接触时，电流值会基本恒定。根据电流表上显示的电流值可以判定器械尖端是否已到达根尖孔。当根管内有电解质或唾液时，测量结果误差较大。因此，使用时应干燥根管并防止唾液污染。

二、器械的切削模式

1.锉法（filing）　锉法是指用力将器械插入根管内一定深度后再向外提拉器械的方法。由于器械尖端具有较强的切削效能，器械在进入弯曲根管的过程中，会过度切削弯曲处一侧的牙本质，并可能在根管内形成台阶。

2.扩大法（reaming）　扩大法是指顺时针方向旋转器械进行切削的方法。旋转角度过大时，器械可被根管壁卡住，并出现塑性变形甚至断裂。

3.转动提拉法（turn-and-pull）　转动提拉法是扩大法和锉法的结合。顺时针方向旋转器械1/4圈进入根管然后向外提拉退出器械。转动提拉法主要用于根管成形，较少用于根尖预备。

4.捻法（watch-winding）　捻法类似于上手表发条的方法。顺时针方向旋转器械30°～60°，然后逆时针方向旋转器械30°～60°。使用K锉和扩孔钻进行这种方式的切削，效率较高，根管成形效果较好。

5.平衡力切削　平衡力切削是一种较有效的切削牙本质的方法。顺时针方向旋转器械1/4圈并轻轻向下加压使器械进入根管，然后逆时针方向旋转器械至少1/3圈并向下轻轻加压切削牙本质；在较直的根管和轻度弯曲的根管中，逆时针方向旋转的角度可达1～2圈，最后顺时针方向旋转器械1/2～1圈并向外提拉退出器械。平衡力切削特别

适用于弯曲根管的扩大。

使用平衡力切削时，器械插入根管过程中顺时针方向旋转的角度不宜过大，以防器械被根管壁卡住。逆时针方向旋转器械切削牙本质时，应轻轻向下加压，以防器械退出。退出器械时顺时针方向旋转并向外提拉，可使器械螺旋沟携带更多的牙本质碎屑。Flex-R 锉和 Canal Master 可较理想地应用于平衡力切削。H 锉因抗扭断性能较差，平衡力切削时易发生器械折断。

三、根管冲洗

在根管预备过程中需要对根管反复进行冲洗以去除牙本质碎屑、微生物及其代谢产物，溶解残余的牙髓组织和玷污层并润滑管壁，是根管预备过程中不可缺少的程序。常用的冲洗液有次氯酸钠、EDTA，过氧化氢液和生理盐水等。用带 25～28 号针头的注射器，将针头弯成钝角，吸入冲洗液，松松插入根管内进行冲洗。过氧化氢液和次氯酸钠液，发泡能力强，抗菌消毒作用大，能润滑管壁，是最常用的冲洗液。临床上使用的次氯酸钠液浓度为 5.25%，2.6%和 1%；次氯酸钠液的浓度越高，溶解组织的能力越强，但对组织的刺激性也越大。生理盐水也是临床上常用的冲洗液，无刺激性，但缺乏抗菌消毒作用。EDTA 液有时也用于根管冲洗，以去除根管壁上的玷污层和润滑管壁，但使用时间过长时会软化根管壁，使用后要及时冲洗，勿使残留。

四、根管预备的基本技术

（一）逐步后退技术

逐步后退技术（step back technique）是临床上最常用的根管预备技术，适用于直根管和轻中度弯曲根管的预备，包括根尖预备，逐步后退和根管中上段敞开三个步骤。下面以一牙体长度为 21mm 的下颌前磨牙为例，介绍逐步后退技术的操作步骤：

1．根尖预备　根尖预备的目的是去除根管近尖端的感染牙本质，并在牙本质牙骨质界处形成一台阶作为根尖屏障，防止牙胶尖在根管充填过程中超出根尖孔。

将 15 号 K 锉插入根管，操作长度为 20mm，如果器械在插入根管的过程中未遇任何阻力，则换大一号器械进入根管。器械能到达操作长度且与根管壁有摩擦感的第一根根管锉称为初尖锉。当初尖锉号码为 25 号时，扩大根管直到 25 号器械无阻力地进入根管至操作长度为止。冲洗根管后换用 30 号器械扩大根管，直到器械无阻力地到达操作长度。逐渐增加器械号码，按照同样方法扩大根管直到 40 号。根尖预备的最大号器械称为主尖锉，主尖锉比初尖锉的号码要大 2～3 个顺序号。使用锉法扩大弯曲根管时，应预弯器械，使器械与根管的弯曲度相一致。在根尖预备过程中，15～40 号根管锉的操作长度相同，均为 20mm。根尖预备完成后，根尖预备终端的直径将略大于主尖锉的尖端直径，比初尖锉尖端的直径至少要大 0.10mm 以上，用相当于主尖锉直径的主牙胶尖进行根管充填可以有效地防止充填材料的超充。

2．逐步后退　用 45 号 K 锉扩大根管，操作长度比根尖预备的操作长度短 1mm，为 19mm，冲洗根管后，换用 40 号 K 锉插入根管，操作长度为 20mm，去除根管近尖端的牙本质碎屑，冲洗根管。用 50 号 K 锉扩大根管，操作长度比根尖预备的操作长度短 2mm，为 18mm，冲洗根管后，换用 40 号 K 锉插入根管，操作长度为 20mm，去除根管近尖端的牙本质碎屑，冲洗根管。55 号 K 锉和 60 号 K 锉的操作长度分别为 17mm 和 16mm，使用类似的方法扩大根管并清除根管内的牙本质碎屑。

3．根管中上段的敞开　根管中上段通常较直，可以使用 G 钻敞开。2 号 G 钻的直径约为 0.70mm，可将其插入弯机头中，旋转进入根管，操作长度约为 15mm 或到达近弯曲处，向上提拉切削根管壁。3 号和 4 号 G 钻分别比 2 号 G 钻的操作长度短 4～6mm，5 号 G 钻进入根管的深度约在根管口下 2mm 左右。使用 G 钻扩大根管时，不可强力将 G 钻推入根管深处，以防形成根管内台阶或造成根管壁侧穿。根管中上段的敞开也可使用根管锉完成，按逐步后退的方法进行。在敞开根管中上段的过程中，应反复冲洗根管，并去除根管近尖端的牙本质碎屑，防止根管的阻塞。

在完成逐步后退和根管中上段的敞开后，根管内会存在一些很小的阶梯（step），可以通过锉法用主尖锉去除，使根管成为管壁光滑连续的锥形。根管预备完成后，擦干根管，插入主牙胶尖，深度为 20mm，拍 X 线片，确定牙胶尖的尖端在根管内

的位置。

（二）平衡力技术

研究发现，使用 K 锉行锉法扩大中重度弯曲根管，当根尖预备器械号码超过 25 号时，将导致近尖端根管凹壁（concave surface）和弯曲处根管凸壁（convex surface）的过度切削（transportation），导致根管的狭窄处向根管的冠方移位，严重时将造成根管壁侧穿，使根管难于严密充填。造成这种现象的原因是不锈钢器械具有弹性变形的特性，当直的不锈钢器械受到外力作用变形时，器械内部会产生回复力（弹力）。当外力消失后，回复力使器械恢复到原来直的状态。器械在根管内运动时，回复力将作为切削力对根管壁造成破坏性的切削效应，临床上可使用下列手段对回复力效应加以控制：

1. 减少回复力

（1）预弯根管器械：在进行根管预备前，将根管器械弯制成与根管弯曲度一致的形状；由于器械的初始状态与根管弯曲度基本一致，器械进入根管后，仅产生较小的回复力。预弯小号扩大器械时，可在小号器械尖端放上棉花卷，用手直接弯制；当器械编码大于 20 号时，在尖端放上棉花卷后用止血钳或专用镊子弯制。

（2）敞开根管的颈部：临床上可用大号器械或 G 钻敞开根管的颈部。根管颈部敞开后，根管凹壁的弧度变小，器械产生的回复力减小。

（3）避免大号器械进入根管尖部：器械编码越大，横截面积越大，在弯曲根管内产生的回复力越大。不锈钢扩大器械在中、重度弯曲根管内切削时，如器械编码超过 25 号，在根管尖部可出现较明显的并发症。

（4）选用横截面为三角形的根管器械：对于同样编码的器械而言，三角形横截面锉尖端的横截面积较方形横截面锉要小 37.5%，产生的回复力相对较小。

（5）减少器械的非螺旋区直径并缩短螺旋区的长度：国际标准器械的刃部为 16mm，呈锥形，在根管内的切削部位难于控制，产生的回复力也比较大。某些刃部较短的器械如 Lightspeed 杆部直径很细，即使刃部直径较大，在根管内产生的回复力仍然较小。

（6）选用弹性系数小、弹性范围较宽的根管器械：弹性系数越小，在弯曲根管内产生的回复力越小。弹性范围越宽，器械越不容易塑性变形，器械断裂的可能性越小。代表器械为镍钛合金锉如 Profile。

2. 分散器械回复力的作用部位

（1）改良器械尖部：K 锉和扩孔钻的尖部通常被磨成三棱锥体和四棱锥体，具有引导作用和切削作用。K 锉尖部具有较螺旋区更大的切削潜力，是根管内并发症产生的主要因素。由于器械尖部是回复力的集中部位，对器械尖部进行改良具有重要意义。近年来，许多制造商将器械尖部磨成圆锥体和抛物线形，只具有引导作用而不具有切削作用，器械回复力就被均匀分布于整个器械的螺旋区，其切削效应变得不甚显著。器械尖部被改良后，器械定位于原根管中心的能力增强，并发症减少。具有代表性的改良尖器械为 Flex-R 锉和 Lightspeed。

（2）根管内阶梯预备：根管预备时，通常先使用小号器械，然后顺序使用大号器械。为了避免回复力效应在一个部位的叠加，可采用根管内阶梯预备的方法，即器械每增加一个顺序号，操作长度减少 1mm。由于阶梯的宽度很小，根管内并发症并不明显。

平衡力技术（balanced force technique）是 Roane 于 1985 年介绍的弯曲根管预备方法。在中重度弯曲根管中，使用平衡力法可将根管预备到 45 号以上，而不发生明显的根管内并发症。使用平衡力法进行根管预备时，直径较小的根管如上颌磨牙的近中颊侧根管或远中颊侧根管可预备到 45 号，中等直径的根管如上颌磨牙的腭侧根管可到 60 号，直径较大的根管如下颌前磨牙根管可到 80 号。平衡力法的配套器械是 Flex-R 锉，锉尖为抛物线形，没有切削作用，能引导器械进入弯曲根管的尖端；刃部长为 16 mm，有较大的柔性。Flex-R 在根管内的运动模式为：顺时针方向旋转 1/4 圈使器械进入根管，使切刃与根管壁紧密接触，部分切刃进入牙本质；然后轻轻向下加压，维持器械操作长度不变，逆时针方向旋转 1/2 圈至一圈切削牙本质；最后顺时针方向旋转并向外提拉，退出器械，去除切削的牙本质碎屑。

下面以下颌第一磨牙近中颊根根管为例，介绍平衡力法的具体操作步骤：

1）髓腔入口制备后，去除髓室内的腐质，通

过探诊明确根管口的位置，在根管内插入15号Flex-R锉，拍X线片确定根管长度。

2）用Flex-R锉20号、25号预备根管，器械的操作长度比根管长度短0.5mm，用2%次氯酸钠溶液冲洗根管。

3）用G钻预备根管的中上部：用6号G钻预备根管口下2mm内的根管；5号G钻预备根管口下4mm内的根管；然后按照G钻每减少1个号码，操作长度增加2mm的顺序继续预备根管，直到2号G钻到达根管口下10mm或近弯曲处。更换器械时，用2%次氯酸钠溶液冲洗根管。

4）用Flex-R锉30号、35号预备根管，器械的操作长度比根管长度短1mm。更换器械时，用2%次氯酸钠溶液冲洗根管。

5）用Flex-R锉40号、45号预备根管，器械的操作长度比根管长度短1.5 mm。更换器械时，用2%次氯酸钠溶液冲洗根管。

6）根管畅通的维持：将Flex-R锉15号插入根管至根管长度，退出后冲洗根管；将Flex-R锉25号、35号、45号依次插入根管，操作长度依次比根管长度短0.5、1、1.5mm，轻轻旋转后退出，冲洗根管；然后将Flex-R锉20号插入根管，轻轻旋转至根管长度。

7）冲洗并干燥根管后，插入主牙胶尖并拍X线片以确定牙胶尖是否到达预定长度。

（三）Crown-down预备技术

Crown down预备技术（crown down pressureless technique）首先预备根管的冠部，最后预备根管的尖部。首先预备根管的冠部有以下优点：①排除了根管冠部的限制，减少了根管的弯曲度，增强了术者的手感；②增加了根管冲洗的有效性，③在进行根尖预备以前，根管的冠2/3得到了清理，减少了根管内微生物被推出根尖孔的可能性；④减少了弯曲根管预备过程中操作长度失控的问题。

操作步骤如下：

1. 根据X线片预估牙体长度，以牙体长度的3/4作为初始操作长度。

2. 用Flex-R锉或H锉预备根管的上3/4。首先用大号器械预备根管，然后逐渐减号使用器械，器械进入根管的深度逐渐增加，直到器械能深入到根管的3/4。在较粗的根管中，40号器械可直接到达根管的3/4；在较细的根管中，只有15号器械能到达初始操作长度。然后用G钻进一步敞开根管的中上段。更换器械期间，冲洗根管。

3. 插入15号K锉至根管内，拍X线片，准确判定根管长度。

4. 预备根管的尖1/4，操作长度比根管长度短1mm。

5. 用20号K锉通过根尖孔，保持根管的通畅；最后用30号K锉制备根尖屏障，操作长度比根管长度短1mm。

6. 根据要选用的根管充填技术，确定是否需要使用逐步后退方法改变根管的锥度。

（四）镍钛器械预备技术

镍钛器械有手用镍钛器械和机用镍钛器械，由于镍钛合金弹性系数小，弹性范围宽，镍钛器械的变形能力和抗断能力明显优于不锈钢器械，特别适合于弯曲根管的预备，常用的镍钛器械预备技术有Lightspeed技术和Profile技术。

1. Lightspeed技术的操作步骤如下：

（1）拍X线片确定操作长度。

（2）将15号K锉插入根管至操作长度，用锉法扩大根管。

（3）冲洗根管后，低速旋转（转速为750～2000转/分）20号Lightspeed进入根管，如果器械在根管内遇到阻力，可轻轻向下加压，然后向上提拉切削牙本质。每次加压时，器械进入根管的深度增加1mm，然后回退1～3mm，直到器械在根管内无阻力地到达操作长度。

（4）顺号使用器械，逐渐扩大根管，根尖预备的最大号器械应至少大于40号。每使用完3根器械，冲洗根管1次。

（5）根尖预备完成后，用Light Speed器械进行逐步后退，直至根管口，器械每增大一号，操作长度减少1mm。

（6）将根尖预备的最大号器械重新插入根管，去除牙本质碎屑，冲洗并干燥根管。

2. Profile.04预备技术的操作步骤如下：

（1）拍治疗前X线片，估计操作长度。

（2）将25号Profile.04器械旋转进入根管，深度为预估根管长度的1/2或2/3，器械的旋转速度为150～350转/分；30号Profile.04的操作长度与25号Profile.04一致。

（3）用20号Profile.04器械扩大根管，操作

长度为预估根管长度的3/4。

(4) 将15号K锉插入根管至根尖，拍X线片，准确判定根尖预备的操作长度。

(5) 将15号Profile.04器械旋转进入根管，深度为根尖预备的操作长度，之后逐渐增号。根尖预备的最大号器械取决于根管的实际直径。

(6) 根管预备过程中用2%次氯酸钠溶液冲洗根管，并使根管保持湿润状态。根管预备完成后，插入主牙胶尖拍X线片，确定主牙胶尖在根管内的位置。

第三节　根管消毒

根管的机械预备和冲洗可显著减少根管内细菌的数量，但不能彻底清除根管内的所有细菌；主根管内未预备的区域，侧支根管和牙本质小管内仍可能存在细菌。使用根管消毒药物可以有助于杀灭根管内的微生物，减轻患牙疼痛，减少或消除根尖渗出液，诱导根尖周组织的愈合。

(一) 根管消毒药物应具备的条件

1. 杀菌力强，作用迅速而不易产生耐药性，对多种细菌微生物有效。

2. 渗透性强，能达到牙本质深部、侧支根管和根尖周组织等处。

3. 对根尖周组织无刺激性；无免疫原性，不出现免疫反应。

4. 药效持续时间长，不因血液、渗出液接触而减低。

5. 不使牙齿变色。

6. 性能稳定，便于贮存使用。

(二) 常用消毒药物

1. 氢氧化钙及其制剂　氢氧化钙糊剂是临床上最常用的根管消毒药物，通常由氢氧化钙与无菌水或生理盐水混合而成。氢氧化钙糊剂为强碱性，pH值约为12.5，能水解细菌脂多糖的类脂，破坏细菌蛋白质结构，从而有效地清除感染根管内的微生物。氢氧化钙糊剂还能降解根管内残余的牙髓组织，减少根尖周组织液的渗出，促进牙槽骨增生和牙骨质的形成。由于羟磷灰石的缓冲能力，封药24小时后才可以有效地消毒牙本质，1周后消毒作用达到高峰。在临床上，为便于操作，常将氢氧化钙调成稠密的糊剂，置于根管口处，用垂直加压器、螺旋输送针或扩孔钻送入根管内，然后用氧化锌丁香油糊剂严密充填髓腔入口。一些商品制剂如Pulpdent，Reogen和Hypo-Cal在氢氧化钙糊剂中加入甲基纤维素，来增加稠度，便于操作。值得注意的是，氢氧化钙制剂的种类较多，不可选用可固化的氢氧化钙糊剂如Dycal，Life，Reocap和Procal作为根管消毒药物，这些制剂在根管内硬固后难于取出。

2. 甲醛甲酚合剂（formocresol）　1905年Backly首先将甲醛甲酚用于牙髓病治疗，甲醛甲酚具有很强的杀菌作用，能使细菌蛋白质变性、胞浆膜通透性改变。但是，甲醛甲酚对根尖周组织有较大的刺激性和较强的毒性作用；具有潜在的抗原性，可作为半抗原与牙髓、根尖周组织的宿主蛋白结合，形成免疫原引起机体免疫反应。使用时可将棉捻或纸尖的上1/3浸药液放入根管，避免药物流出根尖孔而引起化学性根尖周炎；也可以将药物置于小棉球，放在根管口，洞口用氧化锌丁香油糊剂密封。

3. 樟脑对氯苯酚（camphorated paramonochlorphenol，CMCP）　CMCP抗菌谱广，杀菌力和渗透力较强，腐蚀性和毒性较小，是临床上常用的根管消毒药物，使用方法同甲醛甲酚合剂。

4. 洗必泰溶液　洗必泰为强的广谱杀菌、抑菌剂，可渗入胞浆膜的类脂质层和蛋白质层，改变细菌胞浆膜通透性，对革兰阳性、阴性菌和真菌有较强的抗菌作用。洗必泰毒性低，低浓度时无刺激性。洗必泰用作根管消毒药物时的浓度为0.1%～0.2%。

5. 碘仿糊剂　碘仿糊剂具有防腐、祛臭、减少渗出等作用，与组织液、脂肪和某些细菌产物接触后，缓慢分解产生游离碘，产生杀菌作用，并使细菌产物氧化。碘仿对组织无刺激作用，能减少创面渗出，促进其吸收，使创面干燥，促进根尖周病灶的修复和根尖孔的闭合。碘仿糊剂具有X线阻射性，便于术后观察。

第四节　根管充填的意义及时机

一、根管充填的目的和必要性

根管经预备、消毒后，对根管进行严密的充填

以隔绝根尖周组织与根管及口腔的通连，促进根尖周及牙周组织的愈合与恢复。

去除牙髓的根管及髓腔本身不具备免疫防御功能，因此可视为体内免疫防御的“死区”。这一“死区”将通过下列作用而影响根尖周及牙周组织的健康（图 20-8-14）。

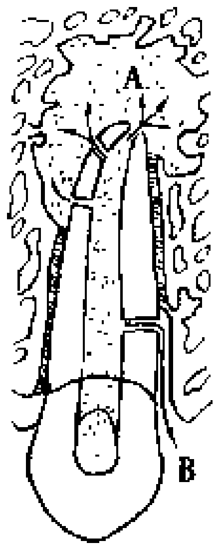


图 20-8-14 牙髓腔内感染的播散途径
A. 向根尖周围播散 B. 向牙周播散

1. 即使通过严格的根管预备和消毒，仍有部分感染物质滞留于根管内，随时都可能引起根尖周及牙周组织的再次感染。

2. 根尖周及牙周组织组织液可通过根尖孔或侧支根管进入并滞留于根管，为根管内滞留的细菌提供充足的营养并经变性、降解后可再次扩散至根尖周组织引起炎症。

3. 在短暂菌血症时，通过引菌作用（anachoresis）使细菌从机体其他部位进入血液循环到达并滞留于根管内，经生长、繁殖后可再次感染根尖周及牙周组织。

二、根管充填的时机

必须达到下列条件方能进行根管充填：

1. 已经过严格的根管预备和消毒。严格、规范的根管预备是根管充填成功的关键因素。迄今为止，所有的根管充填技术均是以完善、规范的根管预备为基础的。因此，没有经过完善根管预备的根管，不论采取哪种根管充填技术均不可能达到严密封闭根管的目的。

2. 患牙无疼痛或其他不适。

3. 根管预备完成后所封暂封材料完整。暂封材料的破损或移位常常意味着根管再次受到外界环境的污染。目前我国临床上常用暂封材料为牙胶条和氧化锌丁香油酚粘固剂。牙胶条暂封的优点是易于取出，操作便利，但牙胶暂封易于形成较大边缘裂隙，同时牙胶抗压强度差，受力后易变形和移位，因此，应尽量不用。氧化锌丁香油酚粘固剂暂封的缺点是复诊时较难取出，但暂封后密闭性好且具有一定抗压强度，暂封效果好于牙胶条。

4. 根管干燥无异味。干燥的根管有利于根管充填材料与根管壁的紧密粘接。如根管内存在多量渗出物则表示根尖周组织处于急性炎症期或有根尖囊肿。根管内异味或恶臭表示根管或根尖仍处于较严重的感染状态。

窦道的存在并不是不能进行根管充填的绝对指征。在初诊时通过根管预备、消毒和对窦道的处理，通常窦道将会愈合，此时适合进行根管充填。但是当窦道仍未完全愈合时，只要符合上述指征，仍可进行根管充填。根管充填后通常窦道很快愈合。

第五节 根管充填的步骤及技术

一、试 尖

试尖前，应对充填材料进行消毒。牙胶尖可用棉签蘸消毒液擦拭进行消毒，银尖可在本生灯的火焰上加热消毒，注意不要使其尖端熔融，浸入消毒液退火，增强银尖的弹性，使其顺利通过根管的弯曲段。通过以下三个步骤确定牙胶尖或银尖是否与根管相合：视觉试验、触觉试验、X 线检查。

1. 视觉试验 测量工作长度，用镊子在工作长度 1mm 处夹住牙胶尖或银尖，插入根管直至镊子与殆面接触。如果工作长度测量正确，牙胶尖或银尖将完全到位。如果工作长度测量有误，牙胶尖或银尖超出根尖孔，可选用大一号的材料或将原材料在根尖方向去除 2mm，经过多次反复验证，最终牙胶尖或银尖将完全到位（图 20-8-15）。

2. 触觉试验 触觉试验可检验牙胶尖或银尖是否紧密贴合根管。稍用力牙胶尖或银尖放置到位，如果到达工作长度，则需用力才可将其拔出。如果材料在根管内呈松动状态，则应试大一型号的牙胶尖或银尖，或者将原材料尖端去除 2mm。

3. X 线检查 X 线可显示牙胶尖或银尖超出或欠充的距离，同时也可检验工作长度是否正确以及

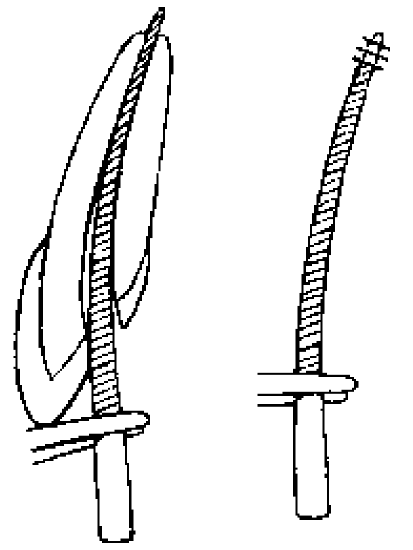


图 20-8-15 试尖时牙胶尖超出根尖孔

器械是否与根管的曲度相符。如果X线显示材料超出根管，应重新操作，重复以上三步直至材料与根管紧密相合。

试尖后，用镊子将牙胶尖取出，而银尖则需用血管钳取出以固定工作长度。

二、根充封闭剂的使用

1. 根充封闭剂的作用　根充封闭剂（root canal cement sealer）在根管充填中主要起下列作用：

(1) 粘接作用：通过根管封闭剂使牙胶尖之间、牙胶尖与根管壁之间相互粘接，更好地封闭根管与根管外部的通道。

(2) 充填作用：能充填牙胶尖之间及牙胶尖与根管壁之间的空隙。由于根充封闭剂在工作时间内常具有较好的流动性，因此能较好地充填根尖孔附近复杂的解剖腔隙及侧支根管。

(3) 润滑作用：促进主牙胶尖或副牙胶尖顺利就位。

现在市场上有多种根充封闭剂出售，有些根充封闭剂由于添加了部分特殊成分，因而还具备有抗菌作用和X线阻射作用。

2. 根充封闭剂的应用方法　在充填固体或半固体根管充填材料前需将根管封闭剂均匀地涂布至根管壁上，这主要通过下述步骤完成：

(1) 取根管预备中所用次大号根管锉，在其尖端沾上适量根充封闭剂。

(2) 将该根管锉插入至距根管狭窄区约1mm处。

(3) 反时针方向旋转退出。

(4) 重复步骤 (1)、(2)、(3)。

在涂布根充封闭剂时应注意一次不宜带人过多封闭剂，以免在根管内形成气泡，同时过多的封闭剂也不利于致密充填根管。

三、常用根管充填技术

(一) 单尖法

1. 牙胶尖的单尖法

(1) 适应证：单尖法（single cone method）常用于以下情况：

1) 根管壁呈连续锥形且锥度与牙胶尖锥度相似；

2) 牙胶尖根尖1/3与根管根尖1/3部紧密贴合；

3) 根尖孔粗大或根管过于粗大，商业牙胶尖无相应匹配直径，需自行制作相应牙胶尖；

4) 根尖狭窄区在根管预备中遭到破坏，如通过侧方加压或垂直加压，易发生超充者。

(2) 单尖法根充步骤：

1) 制作合适牙胶尖：将数根牙胶尖在火焰上烘热后轻轻捍在一起，然后将该牙胶尖束再次在火焰上烤热，在两块玻板间以一定角度推滚，多次加热与推滚直至形成合适直径（比根管直径略大）与锥度的牙胶尖为止。

2) 用根管冲洗液或生理盐水润湿根管内壁，以避免表面溶解软化的牙胶（见下一步）粘至根管壁上而破坏牙胶尖的完整性。

3) 将自制牙胶尖的根尖部在氯仿或其他牙胶溶剂中浸约2～4秒，此时，牙胶尖表面牙胶已明显软化。

4) 将该牙胶尖在轻度推力下插至操作长度。在牙胶尖上标记操作长度，如可用探针尖在牙胶与前牙切缘相对应处扎一凹痕。

5) 取出牙胶尖，此时根壁形态已印迹至牙胶尖表面，硬固后备用。

6) 重新干燥根管，将根充封闭剂涂布至根管壁上，将沾有封闭剂的备用牙胶尖缓慢插人至预定部位。此步需小心、缓慢，因为缓慢插入牙胶尖可使多余封闭剂从牙胶尖周边间隙向𬌗方溢出，而不至被全部挤压出根尖孔。

7) 单尖法充填后通常在根管𬌗1/3区牙胶尖与根管壁之间存在有空隙，此需通过侧方加压技术将该段根管严密充填。

8）用加热挖匙从根管口切断多余牙胶尖，在其上层进行各类牙体修复术。

（3）单尖法根充的效果评价：对于大多数根管，单尖法充填根管并不能较好地封闭根尖孔，且牙胶与根管内壁间存在较大空隙。因此在实际工作中，应严格掌握适应证，但是在无法采用其他根充技术的前提下，正确地选用亦能收到较好的效果。

2. 银尖的单尖法

（1）适应证：根管较细且根尖孔发育完全成熟的恒牙，如上颌磨牙的颊侧根管和下颌磨牙的近中根管。

（2）根充步骤：

1）将银尖插至工作长度（稍短0.5mm以补偿银尖末端的半圆形所占据的空间），X线检查是否到位。

2）用止血钳在牙尖处固定住银尖。

3）确定银尖切断位置，一般银尖保留至根管口𬌗方2mm处。

4）用尺子在银尖的合适长度处做一记号，用金刚砂片切割至几乎切断银尖的程度。

5）在火焰上消毒银尖，注意不要将尖端融化。

6）向根管内导入糊剂。

7）银尖蘸满糊剂后，缓慢而仔细地推入银尖，插入的过程中要使糊剂可均匀地流向四周，当止血钳到达牙尖处，银尖退达到工作长度。

8）X线证实后，折断银尖，在其上层进行各类牙体修复术。

（二）侧方加压法

通过侧方加压（lateral condensation），使多根牙胶尖充填于一根根管内，能更为紧密地封闭根管与根尖周及牙周组织的通连。侧方加压法又分为不加热侧方加压法（cold lateral condensation technique）和加热侧方加压法（warm lateral condensation technique）。

1. 不加热侧方加压法

（1）选择器械：根充扩大器（spreader）和根充加压器（plugger）。根充扩大器应能达到根尖1/3区，因此，在根充前应将根充扩大器试插入根管，能无阻碍地达到距根尖孔3～4mm为宜（图20-8-16A）。根充加压器选择能无阻碍地在根管𬌗1/3活动直径较大的为宜。

（2）干燥根管、试尖及涂根充封闭剂如前所述（图20-8-16B）。

（3）将主牙胶尖缓慢插入根管至距根尖狭窄区约1.5～2mm位置，此时主牙胶尖已不能继续向根尖方向移动（图20-8-16C）。

（4）将所选根充扩大器循主牙胶尖一侧缓慢旋

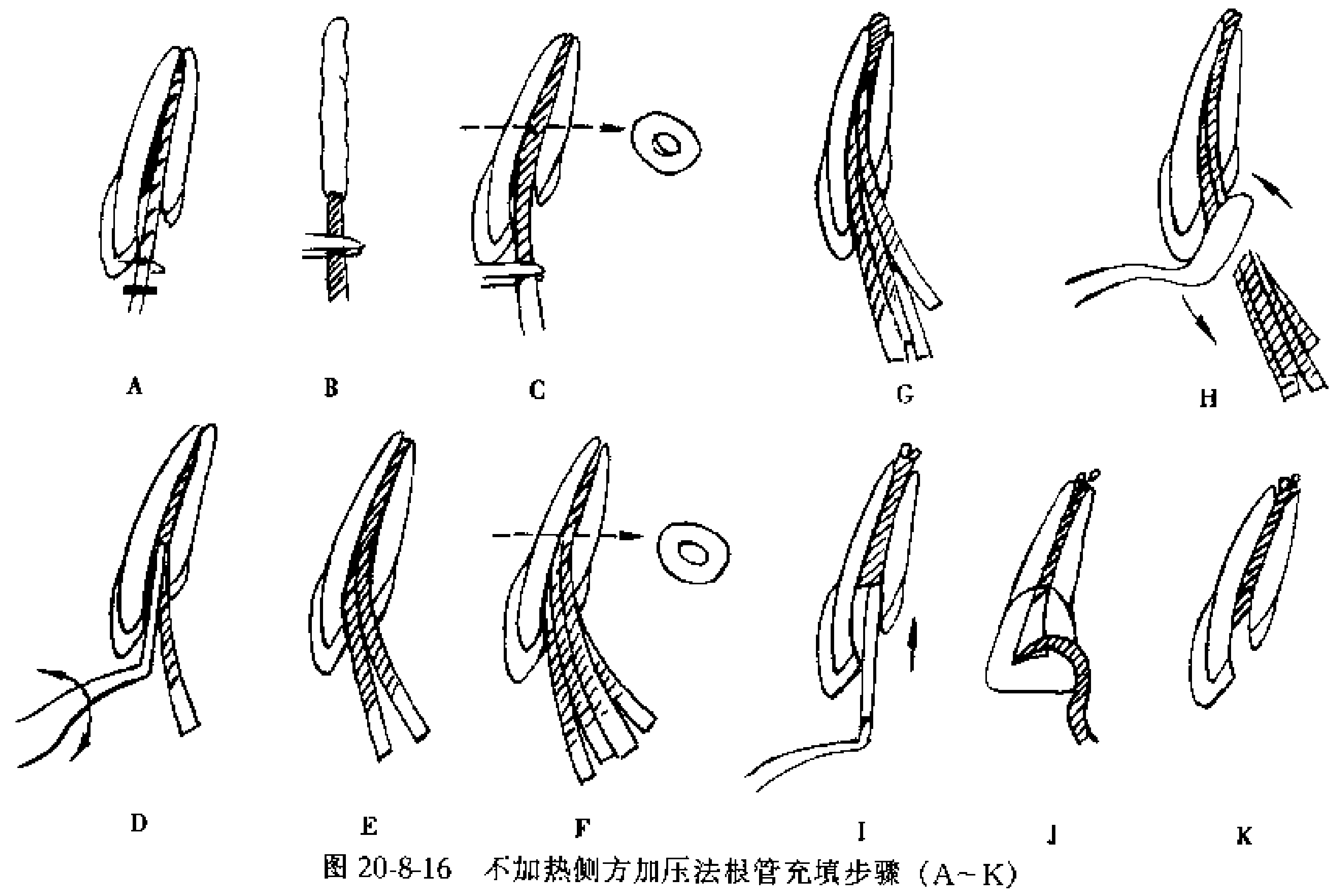


图20-8-16 不加热侧方加压法根管充填步骤（A～K）

转插至根管内预定区后持续向根尖方向及根管侧壁方向挤压主牙胶尖约10～15秒（图20-8-16D），循原轨迹旋转取出根充扩大器，立即循根充扩大器所形成空隙插入副牙胶尖（图20-8-16E）。如此反复操作，直至副牙胶尖不能插入根管3～4mm为止（图20-8-16F，G）。

（5）用烧热的挖匙从根管口切断牙胶尖，如果用未加热挖匙直接切牙胶尖则因可能未切断而带出已充填就位的牙胶尖。挖匙烧热可在酒精灯上进行，烧至挖匙呈暗红色为止（图20-8-16H）。

（6）立即用所选根充加压器对根管口处软化牙胶（因热挖匙切断牙胶尖可使牙胶断面局部软化）进行垂直加压，使牙胶紧密充填根管艙1/3区（图20-8-16I，J，K）。

虽然通过侧方加压，使副牙胶尖能充填于主牙胶尖与根管壁之间的缝隙，但是牙胶尖在根管内仅相互挤压，牙胶尖之间可存留较大体积的根充封闭剂（图20-8-17）。侧方加压根充的另外一个缺陷是根尖1/3根充牙胶的密度明显低于根中部，因此根尖孔的密闭程度有限。为了克服这一问题，在侧方加压技术的基础上引伸出加热侧方加压技术。

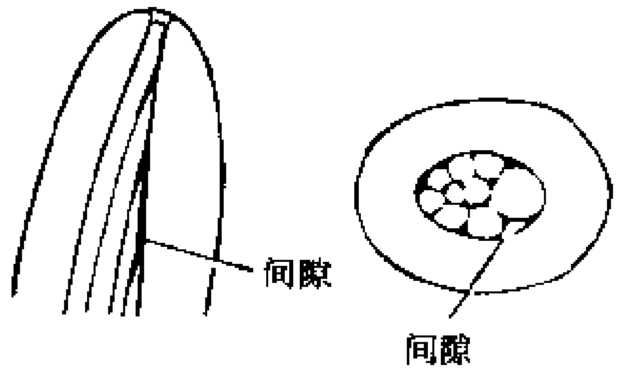


图20-8-17　不加热侧方加压根充法的缺陷

2．加热侧方加压法　加热侧方加压术主要利用加热的根充扩大器进行侧方加压。利用加热器械加压有如下优点：①通过加热使充填牙胶尖融为一体，能减少根管封闭剂使用量、增加牙胶尖充填量，因而根管充填更为致密。②侧向及垂直加压时所需压力更小，避免用力过大而导致牙根纵折。

（1）器械：在加热侧方加压术中，加热器械主要是根充扩大器，加热方式可分为手工加热和自动电加热式。手工加热是将根充扩大器于酒精灯火焰上烧热后立即使用，亦可将根充扩大器插入热玻璃沙中保持一定温度以便随时使用。由于后者易于控制温度至45～55℃间，在操作中既能加热牙胶尖而又不会导致牙胶的过度加热而失去其原有的理化性状及过度加热损伤牙周组织，因此笔者推荐使用玻璃沙加热，当使用手工加热时，注意不要误灼伤患者牙周及舌、唇组织。

目前市场上已有全自动电加热式根充扩大器，电加热式根充扩大器有如下优点：①操作简便，不需反复烧灼；②可精确控制温度并保持恒温；③可进入预定位置后方启动加热，避免了在操作中误烧伤患者面部及口腔的可能性。

（2）操作步骤：加热侧向加压法操作步骤基本与不加热法相同，下面仅简要说明其操作要领：

1）干燥根管、试尖、涂根充封闭剂及主牙胶尖就位与不加热法相同。

2）将全自动电加热根充扩大器循主牙胶尖一侧缓慢插至根管内预定区后，打开开关，加热根充扩大器探头，约2秒左右探头即加热至预定温度，此时一边旋转根充扩大器一边轻柔向根尖及侧方加压。

3）取出根充扩大器，在取出根管扩大器时应保持根管扩大器不停地旋转，以避免已加热的软化牙胶粘附至扩大器上。

4）立即循根充扩大器退出轨迹插入副牙胶尖。

5）再次插入加热根充扩大器，加压、退出并插入更多副牙胶尖，多次循环，直至无法充填更多牙胶尖为止。

（三）垂直加压法

由于侧方加压法，特别是不加热侧方加压法只是使牙胶尖在根管内相互"挤"在一起，并未形成"均质"，同时由于根管内根尖区常表现出复杂、精细的解剖形态，侧方加压法并不能完全封闭这一类根管根尖区。由于存在这些问题和根充技术的变革，Schilder 1967年提出加热牙胶垂直加压法（verticle condensation technique）。这项技术的目的是使充填于根管中的根充材料加热软化，进而通过向根尖方向垂直加压，促使充填材料更为致密地充填根管各解剖区域，达到严密封闭根尖孔的效果。

当牙胶加热时，热可沿牙胶尖传导约4～5mm。因此在加热区牙胶尖约有4～5mm处于软化状态，因此只有在这一区域进行垂直加压方能使多根牙胶均匀、致密地"融合"在一起，而且能更好地贴合根管壁及充填根管内所有间隙。加热加压的牙胶在冷却至体温后能保持与根管内壁的贴合及三维充填根管的稳定形态。

1．器械

（1）根充加压器：目前市场上有多种型号，每套由从小至大多种直径的加压器组成。在一个指定根管的根充中至少需3种直径的根充加压器，即小号、中号及大号根充加压器。其选择标准如下：

1）小号加压器：要求能在距根尖狭窄区约4～5mm区域内无妨碍地上、下运动（图20-8-18A）。

2）中号加压器：要求能在根管中1/3区域内无妨碍自由上、下运动（图20-8-18B）。

3）大号加压器：要求能在根管船1/3区域内无妨碍上、下运动（图20-8-18C）。

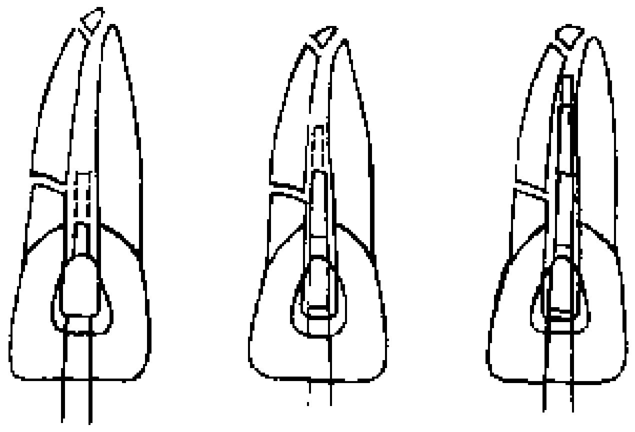


图20-8-18 根充加压器的选择
A. 大号 B. 中号 C. 小号

（2）牙胶加热器：分烧灼加热器与全自动电加热器二种，烧灼加热可在酒精灯火焰上加热，亦可插在电热玻璃沙中保持恒定温度。全自动电加热器是通过电加热探头，无需烧灼，而且电加热器能较好地控制温度，不会因过高温度而使牙胶成分发生变化。

2．垂直加热法根充的基本步骤

（1）选牙胶尖、试尖和涂根管封闭剂：如前述，但需注意，因为垂直加压法与侧方加压法不同，是直接向根尖方向加压，因此主尖与根尖区根管内壁必须贴合较好且距根尖狭窄区2mm。否则在随后的垂直加压充填中，根易造成超充。当主尖就位后，如主尖与根管中1/3或船1/3内壁间有明显间隙，需插入副牙胶尖至基本充盈（图20-8-19A）。

（2）用烧热的挖匙切除根管口外多余牙胶尖部分。此时，牙胶断面4～5mm内因热传导而软化，用大号垂直加压器向根尖方向加压，用力不宜过大，应多次均匀用力按压。为了避免软化牙胶粘至加压器，可在加压器工作头上沾少许氧化锌丁香油粘固粉。

（3）将牙胶加热器加热，插入根管内牙胶内约3～4mm，当牙胶软化后，迅速抽出，随即用大号垂直加压器以前述方法按压（图20-8-19B，C）。

（4）重复步骤（3）数次，直至根管船1/3区域被牙胶充分、致密地充填。但是应指出的是，此步骤并非是为了致密地充填该段根管，而是为了致密地充填可能位于该段根管内的侧支根管。此时，根管中1/3和根尖1/3牙胶既未受到加热亦未受到加压的影响，因此，为了使这些区域得到充分充填，需去除根管船1/3的牙胶。

（5）将加热器加热，插入牙胶约5～6mm深，缓慢取出，此时将有部分牙胶粘在加热器上随之带出。

（6）选用中号垂直加压器，按前述方法按压，此过程重复数次（图20-8-19D，E，F）。

（7）重复步骤（5）、（6），不过此时垂直加压用小号垂直加压器（图20-8-19G，H，I）。不论是加热器还是垂直加压器均应保持与根尖狭窄处4mm以上。在上述根管船1/3，中1/3及根尖1/3三个区域的分段热牙胶垂直加压后，根管内除根尖区有牙胶紧密充填根管外，其余部分根管无牙胶充填，但根管壁上沾有一层牙胶，侧支根管（如存在）内有牙胶充塞。此时可摄X片以确定根尖区根充效果。如果X片结果显示超充，则可能与以下因素有关：

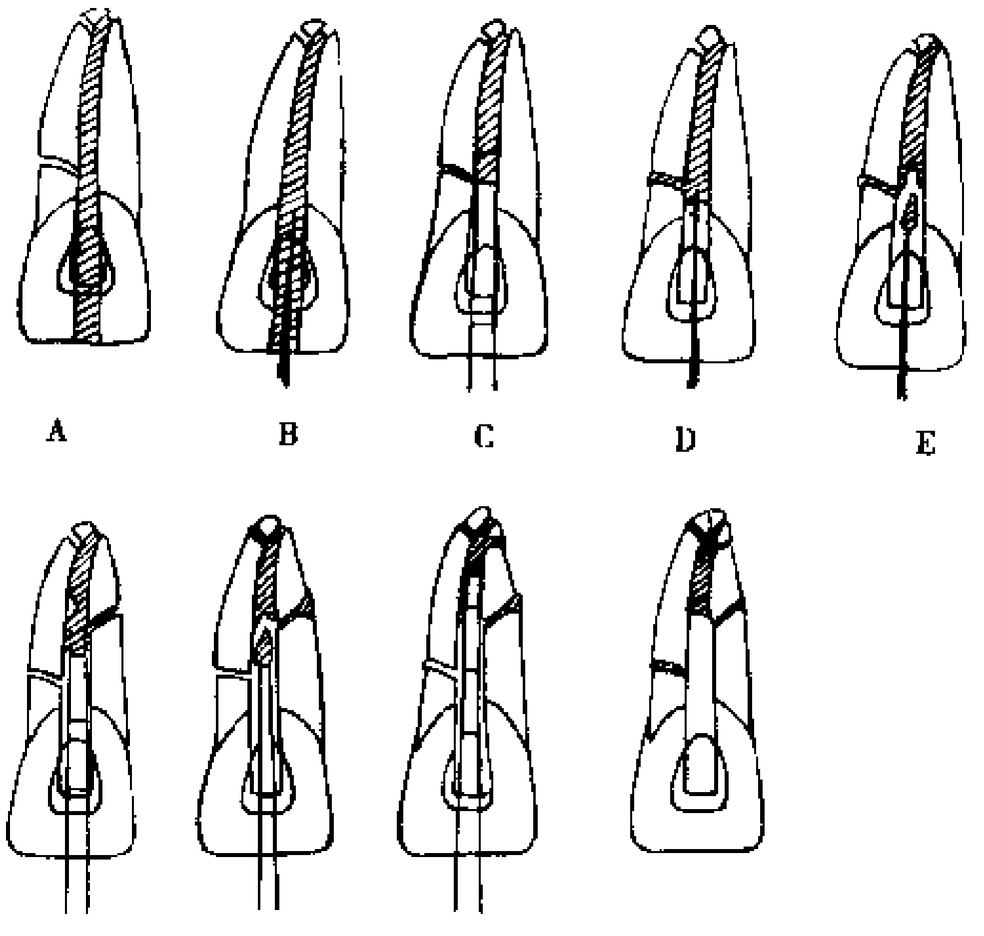


图20-8-19 垂直加压根管充填的步骤（A～I）

1）根管预备未能使根管成为连续锥形或根尖狭窄区被破坏；

2）主尖选择不当，主尖过小或主尖尖端与根管根尖区内壁不贴合；

3）加热过度，根尖区牙胶过度软化而被垂直压力推出根尖孔以外；

4）加热器探头或加压器工作头接近（<4mm）或到达根尖狭窄区，而将软化牙胶推出。

在以上根充步骤中，由于加热及加压是从𬌗方向根尖方向进行，故称之顺向根充（down-packing）。顺向根充完成后，需逐段加入加热软化牙胶，逐段加压充填，其过程是从根尖方向逐步退向𬌗方，因此此过程称为逆向根充（back-packing）。应当明确顺向根充和逆向根充是垂直加压根管充填中的两大步骤，而不是独立的根充技术。

（8）如该牙在牙体修复中需用根管桩，此时不必进行逆向根充，否则需继续完成根管充填。

（9）将牙胶尖切成4～5mm长的小段。并选择与欲充填段根管内径相适应的牙胶段。将该段牙胶尖粘至稍加热的垂直加压器（亦应与根管内径相适应）工作端上。

（10）将带有牙胶片段的垂直加压器小心地插入根管，使牙胶段接触已顺向根充的牙胶，通过侧向运动及旋转加压器使牙胶段脱落。

（11）加热牙胶加热器并插入至牙胶2～3mm，当牙胶加热后迅速抽出。立即用适当的根充加压器加压。

（12）重复（9）至（11），直至整个根管被完全充填为止。

（13）摄X线片，检查根管充填效果。

（14）如该牙为多根管，髓室底亦应用加热牙胶及加压之方法，封闭可能存在的通向根分叉的副根管。

（四）侧向、垂直联合加压法

由于侧向加压根充法和垂直加压根充法的相继建立及成熟，有学者提出侧向加压和垂直加压联合使用的根充方法。该法采用不加热侧向加压和垂直加压联合应用，既有操作简便的优点，又克服了不加热侧向加压法根充后牙胶间及牙胶与根管壁间留有空隙的缺点，因而应用广泛。

1．器械　与不加热侧向加压法和垂直加压法器械相同。

2．步骤

（1）选择主牙胶尖、试尖及涂根充封闭剂如前所述。

（2）将主尖插入预定部位后，如根管中1/3或𬌗1/3尚有较大空隙可在不借助根充扩大器的情况下插入适量的副尖。

（3）将所选根充扩大器循主牙胶尖一侧缓慢旋转插至根管内预定区后持续向根尖及根充侧壁方向挤压主牙胶尖约10～15秒，循原轨迹取出根充扩大器，立即循根管扩大器所形成的空隙插入副牙胶尖。

（4）重复（3）数次，直至不能插入更多的牙胶尖为止。

（5）用烧热的挖匙切断根管口外的牙胶尖，立即用大号垂直加压器加压。

（6）牙胶加热器加热后插入牙胶中约4～5mm，牙胶软化后，取出加热器，此时根管内牙胶𬌗方5mm区域内软化，同时因牙胶软化后将有部分粘在加热器上而被带出。

（7）立即用相应根充加压器加压。

（8）重复（6）、（7）步骤，直至根尖1/3区。

（9）采用侧向加压法继续充填，直至将根管充填完满，并去除根管口外多余牙胶尖。

（10）再次采用垂直加热法如（6）、（7）步骤，此时垂直加压根中1/3区牙胶。

（11）最后通过侧方加压法完成𬌗1/3根管的充填。

随着新的根充材料和器械的进步，不断有新的根充方法和技术涌现，目前已有加热牙胶注射根管充填法和带核桩牙胶尖充填法。这些新的根充技术有其一定优点，但尚未被广泛使用和接受。本章所述根管充填技术为经典、成熟技术，材料、设备要求不高。几十年的经验证明，采用这些根充技术已经获得了较为满意的治疗效果。

（五）注射式热塑牙胶技术

注射式热塑牙胶技术是指在手用器械的联合应用下，将热的牙胶直接压入根管。由于不需要溶剂使牙胶变为半固态，因而充填后体积不收缩，从而显著提高根管治疗的水平，许多学者的研究均表明注射式热塑牙胶技术可完成难度较大根管的根充，消除根管内不规则形态的影响。

1．Obtura Ⅱ系统的根充方法

（1）充填根尖部：将针头在非用力状态下插入根管最深处，即至少应达到根中1/3处，一边挤出牙胶、注射针头一边后退，直至针头后退3mm，抽出针头，立即用充填器向根尖方向压紧牙胶。

（2）充填根管体部：根尖部充填物达到体温硬固后，插入针头，稍加压，挤出牙胶，这样可使侧支根管充填完全；立即压紧，否则牙胶便会凝固。

2. Obtura Ⅱ系统的注意事项

（1）磨牙开髓后，上颌磨牙腭侧及下颌磨牙远中根管相对易于进入，而进入近中根的难度较大，这是由于解剖结构所决定的。当近中面的入口预备不足时，殆面或近中的牙结构会使器械偏离方向，因而应在近中面多磨除一些牙结构以便进入根管口，这样对于在上颌第一磨牙而言，还有利于发现近中舌侧根管。

（2）制备根尖狭窄：由于注射式热塑牙胶技术是通过机械压力将牙胶挤出，因而制备根尖狭窄就显得非常重要，根尖狭窄可防止充填时牙胶流出根尖孔。同时保持根尖通畅也很重要，这就要求在每个长度水平上扩管后，用小号（10号、15号）重复深入至最大工作长度。

（3）欠充或超充的预防：欠充或超充主要是由于入口预备不足和（或）清洗不良造成的。如果入口制备不足，牙胶就难以充入到根管内预定部位，充填器也难以压紧牙胶，导致充填失败；如果根管内有台阶形成，将妨碍牙胶的流动；如果根尖处无狭窄，则易造成超充。

按标准方法充分预备根管口可避免欠充，限制第一次牙胶的充入量和在加压充填时注意操作长度，则可避免超充。

（4）开放根尖孔的处理：如果根管足够宽大，最初要以环行方式注入牙胶以确保其与根内壁接触完全，过几秒钟待牙胶稍稍硬固后再压缩牙胶，经X线片来确定牙胶是否到达极尖孔；也可先选择或制备与根尖狭窄处能紧密贴合的主牙胶尖，即传统根充方法与Obtura Ⅱ系统联合应用，用主尖插入根管以封闭根尖孔，再用Obtura Ⅱ系统在主尖周围和殆方应用，针尖与牙胶尖接触15秒以上则可使其熔化与后充入的牙胶形成紧密结合，从而严密地封闭根管。

（5）内吸收的处理：由于大多数内吸收的根不能得到充分制备，因而可用大量冲洗液冲洗根管，然后进行充填，热牙胶的流动性可将内吸收的区域填满。

（6）侧穿或侧支根管的处理：将根管充填至侧穿或侧支根管处，然后用尽可能大号的充填器稍加压以保证侧穿或侧支根管处得以充填完全，完成主根管的充填，拍X线片判定结果。

（7）充填牙胶的去除：如根尖1/3充填后X片显示根尖欠充时，取出牙胶重新充填即可。将H锉尖加热并轻轻插入至工作长度，静待一分钟，轻轻拔出即可将牙胶取出。

（六）严重弯曲根管的充填

由于弯曲根管的复杂解剖形态，使单纯牙胶充填或侧方加压均不可能达到满意的效果。这是因为：①主牙胶尖很难沿弯曲根管到达根尖孔。②侧方加压使用的根充扩大器很难沿弯曲根管到达根尖。在这种情况下，可采用热塑牙胶技术、银尖或器械折断的方法进行充填。

1. 热塑牙胶技术　同前所述，Obtura Ⅱ系统的针尖经过多次回火，因而较柔韧，可相对较易地沿弯曲根管传递热量和牙胶。

2. 银尖充填　银尖以其柔韧性和硬度，可承受充填弯曲根管时增加的较大的力量，但其前提是根管预备充分，呈圆锥形。

（1）适应证：老年患者有大量继发性钙化的弯曲根管，如上颌磨牙的颊侧根管和下颌磨牙的近中根管。

（2）根充步骤同前，但注意试尖时选择可充满根尖1/3段的银尖。

3. 器械折断　通常在根管治疗中折断器械被视为治疗事故的一种，但在某些特殊情况下仍可使用这种方法。

（1）适应证：下颌第三磨牙的弯曲根。由于下颌第三磨牙器械难以进入，可考虑采用这种方法。

（2）根充步骤：

1）根管预备后，选择与根管预备中使用的最大型号的器械相同的新锉。

2）根据根管形状预弯。

3）向根管内导入糊剂，锉蘸满糊剂后，送入根管。

4）X线片证实位置正确后，螺旋状用力转动，锁入根管壁，用金刚砂片去除多余的部分。

实验研究显示器械折断方法与对照组成功和失

败率无显著差异，原因可能是器械与牙本质相互锁合，在这种金属与牙本质的机械联合中，牙本质的碎片封闭了根尖孔。但是，如果折断的器械尖端周围没有糊剂保护，通常在6个月到1年间器械会生锈，在这种情况下，根管需重新清理、充填。

（边 专）

第九章　活髓保存治疗

第一节　间接盖髓术

一、概　　述

盖髓术是一种保存活髓的方法。应用具有保护治疗作用的药物，覆盖于近髓的龋坏牙本质上，以隔绝刺激，保护牙髓组织的方法称为间接盖髓术（indirect pulp capping）。用于盖髓治疗的药物制剂称为盖髓剂（capping agent）。

间接盖髓术的历史较长。18世纪中叶，现代牙科学之父Pierre Fauchard就建议，深龋中的龋坏牙本质可以不必全部去除，以免牙髓暴露，导致比治疗更糟的情况发生，即牙髓的炎症。19世纪中叶，John Tomes在其教科书中指出，应该保留一层着色的牙本质以保护牙髓，而不应冒牺牲牙髓之险。1866年Atkinson首先提出，在保留软化牙本质的同时，应用消毒药物覆盖于软化牙本质上，此为间接盖髓术的最早雏形。

20世纪早期，GV Black坚决反对保留任何软化牙本质，不惜是否会暴露牙髓。这一观点持续相当长一段时间。随着现代生物科学技术的进步，对龋病的进程以及牙髓自身修复的能力有了深刻认识，间接盖髓术成为保存活髓治疗中不可缺少的一个组成部分。

二、治 疗 原 理

间接盖髓术的理论依据之一是在外层感染牙本质和牙髓之间存在一层脱矿层，当感染牙本质去除后，脱矿层可以发生再矿化。研究表明，活跃性龋损可分为3层结构：①坏死牙本质层，软化、着色，有细菌感染，对器械切割无疼痛反应；②软化牙本质层，着色，有细菌感染，对器械切割有疼痛反应，表明有活的成牙本质细胞突；③正常牙本质层，坚硬，可能有着色区，几乎不含细菌，对器械切割有疼痛反应。

间接盖髓术治疗的目的在于去除感染牙本质，保留细菌数量较少的近髓软化牙本质层，用具有抗菌、消炎作用的药物覆盖该层。一方面杀灭、减少牙本质层中的细菌，隔绝细菌代谢产物对牙髓的刺激；另一方面，促进脱矿牙本质的再矿化和修复性牙本质的形成。

三、适应证与禁忌证

1. 适应证　深龋或可复性牙髓炎。
2. 禁忌证　不可复性牙髓炎，牙髓坏死。

四、盖　髓　剂

（一）盖髓剂应具备的性质

盖髓剂是决定盖髓治疗能否成功的关键因素之一。盖髓剂应具备以下性质：

1. 能促进牙髓组织的自身修复能力；
2. 具有良好的生物相容性，对牙髓组织没有毒性和刺激性；
3. 具有较强的杀菌或抑菌作用，有消炎作用；
4. 与组织接触后能保持固态，为组织修复提供良好的界面，并能隔绝外界的刺激；
5. 疗效稳定，易于操作。

目前尚无一种盖髓剂完全具有上述性质。目前常用并已商品化的盖髓剂主要有氢氧化钙糊剂和氧化锌丁香油酚糊剂两大类。

（二）氢氧化钙糊剂

1. 性质　氢氧化钙糊剂是使用最为广泛的一种盖髓剂。氢氧化钙具有强碱性，一般pH 10～12，能中和炎症牙髓产生的酸性物质，并具有较强的抗菌作用。

2. Dycal®糊剂　这是Dentsply公司生产的一种氢氧化钙糊剂。

3. Calvital®糊剂　是由日本公司生产的一种含碘仿的氢氧化钙盖髓剂。

其他已商品化的氢氧化钙糊剂还有：Life®（Kerr公司），Pulpdent®（Pulpdent公司），Nu-Cap®等。

4. 光固化型氢氧化钙盖髓剂　氢氧化钙盖髓

剂按固化方式分为化学固化和光固化两种形式。光固化型氢氧化钙盖髓剂的代表是 Prisma VLC Dycal。与糊剂相比，光固化型盖髓剂具有低 pH 值，可承受压力，操作方便等优点。

（三）氧化锌丁香油酚糊剂

氧化锌丁香油酚糊剂为强酸性，有抑菌和镇痛作用。氧化锌丁香油酚糊剂用于间接盖髓效果较好。国外商品名称为“IRM”。

研究发现，氢氧化钙糊剂和氧化锌丁香油酚粘固剂间接盖髓的效果没有显著性差异。

五、操作步骤

（一）第一次治疗

1. 局部麻醉患牙，橡皮障隔离，消毒橡皮障和患牙；
2. 用高速牙钻机磨出窝洞的外形；
3. 用慢速牙钻机和球钻去除龋洞侧壁的龋坏组织；
4. 用锐利挖匙小心去除龋洞底的软龋，可保留少许接近牙髓处的软化牙本质；
5. 用温生理盐水冲洗窝洞后，擦干窝洞；
6. 在近髓的软化牙本质上放入一层盖髓剂，用氧化锌丁香油酚粘固剂暂封窝洞；
7. 观察 6～8 周。

（二）第二次治疗

第二次治疗在首次治疗后 6～8 周进行。两次治疗期间，治疗牙应无自发疼，暂封物完好。

1. 拍摄治疗牙的 X 线片，观察有无硬化牙本质形成；
2. 局麻，橡皮障隔离治疗牙；
3. 去除暂封材料，注意髓角处的材料；
4. 去除初次治疗遗留的龋坏牙本质，注意不要穿髓；
5. 清洗和干燥窝洞；
6. 氢氧化钙糊剂覆盖窝洞底，垫底，作永久修复（图 20-9-1）。

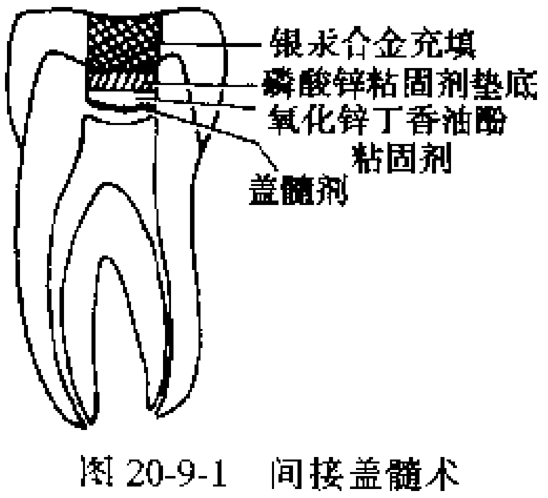


图 20-9-1 间接盖髓术

六、疗效和预后

（一）疗效标准

术后每半年复查 1 次，至少复查 2 年以上。复查项目包括：①患牙症状；②临床检查；③牙髓活力；④X 线片。

治疗成功的标准为：患牙治疗 2 年后，无任何自觉症状，已恢复咀嚼功能，视诊、探诊和叩诊均无阳性体征，牙髓活力正常，X 线片上显示在盖髓处有修复性牙本质形成，根尖发育未完成的牙继续发育。

间接盖髓术的治疗成功率较高，各种临床评价，显示成功率为 74%～99%。

（二）预后和转归

间接盖髓术后，组织学观察可以发现 4 层结构：①脱矿牙本质层；②不规则的修复性牙本质层；③规则的管状牙本质层；④正常牙髓，纤维成分轻度增加。有学者将间接盖髓术后的牙本质结构分为 3 种：①细胞纤维性牙本质（cellular fibrillar dentin），也称纤维牙本质（fibrodentin）或骨牙本质（osteodentin），在治疗后 2 个月形成；②球形牙本质（globular dentin），在治疗后 3 个月内形成；③矿化均匀的管状牙本质（tubular dentin）。研究发现，剩余牙本质厚度越薄，修复性牙本质形成越快。

临床研究发现，氢氧化钙糊剂和氧化锌丁香油酚粘固剂间接盖髓的效果没有差异。氧化锌丁香油酚粘固剂具有安抚作用，而氢氧化钙糊剂可促进修复性牙本质更快形成。可由牙科医师根据患牙情况决定选用何种盖髓剂。

第二节 直接盖髓术

一、概述

应用具有保护治疗作用的药物，覆盖于已暴露牙髓组织创面上，以防止或消除感染，促进牙髓自身修复，保护已暴露牙髓组织的方法称为直接盖髓术（direct pulp capping）。

1883 年 Hunter 报告，用高粱糖浆与英国麻雀

粪的混合物进行盖髓获得成功。许多药物都进行过盖髓的尝试。1930年，Hermann首先用氢氧化钙糊剂进行盖髓获得成功，奠定了盖髓术的基础。1938年Teuscher和Zander对氢氧化钙糊剂盖髓后的组织学变化进行了观察，提出了盖髓后有牙本质桥的形成，覆盖了露髓部位，从组织学上肯定了直接盖髓术的成功。

二、治疗原理

牙髓暴露常见于牙外伤或深龋治疗时的意外穿髓。牙髓暴露时，会发生一系列急性损伤的病理过程，包括：①热损伤；②压力的升高；③牙髓出血；④牙本质碎片的嵌入；⑤牙髓组织的破碎。露髓处发生急性炎症，血管扩张，水肿，多形核白细胞聚集。牙髓暴露后，很容易发生细菌的侵入，导致牙髓坏死。

与其他结缔组织一样，牙髓组织也具有自身修复愈合能力。牙髓修复取决于损伤类型和程度、神经-血管系统的反应和牙髓自身组织结构与功能状态三者之间的动态反应。牙髓损伤后，在合适条件下，牙髓中具有分化潜能的细胞开始分化为成牙本质细胞样细胞，并向受损部位移行，取代受损的原代成牙本质细胞，产生修复性牙本质。修复性牙本质下方的牙髓组织基本维持正常状态。

盖髓术治疗的目的就是采用合适的药物，覆盖在受损牙髓组织创面上，在隔绝外界刺激的同时，刺激和促进牙髓自身的修复，在受损部位形成修复性牙本质，保护牙髓的正常活力和功能状态。

三、适应证与禁忌证

（一）适应证

1. 备洞或外伤时的意外露髓；

2. 年轻恒牙的深龋治疗时露髓，穿髓孔直径不超过0.5mm者。

（二）禁忌证

下列情况是直接盖髓术的禁忌证：

1. 出现自发性疼痛或夜间疼痛；

2. 牙松动；

3. X线牙片显示牙髓或根尖周组织的病理改变；

4. 穿髓孔较大，出血严重；

5. 对成年人因龋病露髓的患牙不提倡使用盖髓术。因为多数深龋患牙牙髓已有局部甚至全部慢性炎症。龋病露髓后的感染往往很难控制，容易发生牙髓坏死。

四、盖 髓 剂

（一）氢氧化钙糊剂

氢氧化钙糊剂的性质和组成见间接盖髓术一节。

氢氧化钙糊剂直接盖髓后，接触氢氧化钙处的牙髓组织产生凝固性坏死，刺激下方牙髓组织中的细胞成分分化为成牙本质细胞样细胞，形成修复性牙本质。某些氢氧化钙制剂pH值近乎中性，作用比较温和，与盖髓剂接触的牙髓组织并不出现坏死层，修复性牙本质可直接沉积在氢氧化钙制剂的下方。牙髓细胞分化的机制尚不明了。

氢氧化钙糊剂促进牙髓修复的机制可能包括高浓度的钙离子和碱性环境，以及氢氧化钙的抑菌和杀菌作用。

氢氧化钙糊剂有2个副作用：①直接盖髓后可能引起髓腔的完全钙化，导致以后的牙髓治疗困难；②可能引起牙内吸收。

（二）氧化锌丁香油酚粘固剂

氧化锌丁香油酚粘固剂用于间接盖髓术效果较好。用于直接盖髓术的临床效果有争议。研究发现，丁香油酚具有细胞毒性，与牙髓直接接触后，牙髓组织发生慢性炎症和坏死。因此，不提倡用氧化锌丁香油酚糊剂进行直接盖髓术。

（三）生物盖髓剂

近年来，利用骨形成蛋白、脱矿牙本质、胶原海绵、牙本质非胶原蛋白等生物材料作为盖髓剂，进行了许多动物实验，并取得了较好的效果。

骨形成蛋白（bone morphogenetic proteins，BMP）是存在于人体矿化组织中的一族蛋白质，属转化生长因子β超家族（TGF-βs）的成员，具有诱导矿化组织形成的作用。但BMP易溶解和扩散，缺乏修复性牙本质形成必需的支架作用。将BMP与其他生物相容性材料组成复合盖髓剂进行直接盖髓，在动物实验中已取得成功。

生物盖髓剂将会是一类较有前途的盖髓剂。

（四）抗生素和激素类盖髓剂

由于牙髓内感染多为混合感染，并以厌氧菌感

染为主，曾提出用广谱抗生素和激素作为盖髓剂。抗生素无刺激作用，可以抑菌，促使炎症愈合。激素缺乏灭菌和抑菌作用，但有抗炎作用，有利于缓解疼痛，消除炎症。但由于抗生素和激素的作用不肯定，还存在着感染扩散、过敏反应等因素，临床上很少使用。

（五）其他盖髓剂

还有学者用磷酸三钙陶瓷、羟磷灰石、牙本质粘结剂等作为盖髓剂。

磷酸三钙陶瓷是一种可吸收的材料，具有促进成骨作用。用磷酸三钙在猴牙上直接盖髓，可形成牙本质桥。有报告，磷酸三钙与羟磷灰石复合盖髓，效果明显好于氢氧化钙糊剂盖髓。

牙本质粘结剂进行盖髓，已有实验报告，但尚存争议。

五、操作步骤

（一）第一次治疗

1. 局麻。橡皮障隔离患牙，消毒橡皮障和患牙。

2. 用高速牙钻机磨出窝洞的外形，慢速牙钻机和球钻去除龋洞侧壁的龋坏组织，锐利挖匙小心去除龋洞底的软龋。注意尽量避免和减少将感染坏死的牙本质碎屑推入牙髓，以免影响牙髓的愈合。用无刺激性、有抗菌作用的冲洗液冲洗窝洞，保持湿润。

3. 扩大穿髓孔。扩大穿髓孔的目的在于：①有效去除暴露部位的感染或炎症组织；②有助于冲洗组织碎屑；③使更多的盖髓剂更紧密地接触牙髓组织。

4. 用温生理盐水冲洗窝洞，擦干窝洞。用消毒纸尖或无菌棉球止血。避免血凝块的形成，因为血凝块将妨碍盖髓剂与牙髓组织直接接触，同时，血凝块降解后的产物可吸收细菌，产生牙髓炎症和感染，严重影响牙髓愈合。

5. 将盖髓剂覆盖在露髓处以及周围牙本质上，氧化锌丁香油酚粘固剂暂封窝洞。

6. 如为牙外伤所致的牙髓暴露，冲洗、止血后，直接用盖髓剂进行盖髓，剩余步骤相同。

（二）第二次治疗

观察1～2个月后，进行第二次治疗。检查、治疗方法与间接盖髓术相同。

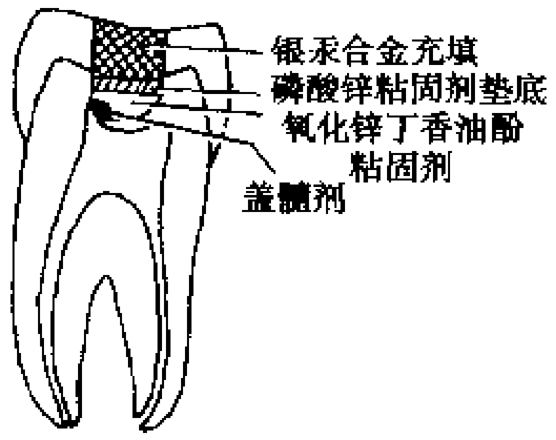


图20-9-2　直接盖髓术

六、疗效和预后

（一）疗效标准

术后每半年复查1次，至少复查2年以上。复查项目包括：①患牙症状；②临床检查；③牙髓活力；④X线片。

治疗成功的标准为：患牙治疗2年后，无任何自觉症状，已恢复咀嚼功能，视诊、探诊和叩诊均无阳性体征、牙髓活力正常，X线片上显示在盖髓处有新生钙化的牙本质形成，根尖发育未完成的牙继续发育。

曾认为，直接盖髓术的成功标志是牙本质桥的形成。现在发现，直接盖髓术后可以没有牙本质桥的出现，但牙髓保持健康。因此，牙本质桥的是否形成，不能作为直接盖髓术成功的标志。

直接盖髓术如果适应证掌握正确，有报道成功率可达90%。

（二）预后和转归

盖髓术后，牙髓组织可能出现以下几种预后情况：

1. 在露髓处形成坏死层或瘢痕组织，随后大量新分化的成牙本质细胞样细胞移行至此处，沉积牙本质基质，矿化后形成修复性牙本质，将穿髓孔封闭。修复性牙本质下的牙髓组织正常。牙意外穿髓的牙髓组织因治疗前没有炎症，修复愈合能力较强，常出现此预后。

2. 有修复性牙本质形成，同时牙髓炎症不能完全消失，局部淋巴细胞浸润，少数毛细血管扩张充血，呈慢性炎症。但患者无自觉症状，牙髓活力正常，X线检查根尖周正常。可复性牙髓炎盖髓后多出现此预后。这种情况可以认为治疗是成功的。

3. 治疗后出现不可复性炎症，牙髓坏死，甚至出现牙内吸收。这种情况可认为是治疗失败。

（三）影响因素

盖髓术能否成功与适应证和盖髓剂的选择、牙髓的修复能力和术者的操作技术有关。必须根据病变程度、牙龄、患者年龄以及全身健康状况进行综合考虑。

1.局部因素

（1）穿髓孔大小：穿髓孔越大，牙髓组织损伤越重，炎症反应也越重，预后越差。

（2）牙髓暴露于唾液：牙髓暴露于唾液后，唾液中的微生物会感染牙髓。暴露时间越长，细菌入侵引发牙髓炎症的机会越大。

（3）边缘微渗漏：盖髓术后的修复体如果出现边缘微渗漏，外界刺激将持续存在，牙髓修复困难，其结局可能是牙髓坏死。

2.年龄因素　老年人牙髓的修复愈合能力不如年轻人。因此盖髓术成功的机会随着年龄的增长而减小。对老年人进行盖髓术应慎重。

第三节　活髓切断术

一、概　　述

活髓切断术（pulpotomy）是指切除有局限炎症的冠髓，用药物覆盖在牙髓断面上，以保存生活的根髓并维持其为无炎症状态的方法。活髓切断术与直接盖髓术的区别在于，活髓切断术切除了部分牙髓后覆盖盖髓剂进行治疗。

活髓切断术由 Witzel 于 1872 年首先提出和使用，由于使用的盖髓剂为甲酚碘仿糊剂，疗效不确切。直到 30 年代，氢氧化钙糊剂作为盖髓剂使用后，活髓切断术的应用和疗效才得以肯定。

二、治 疗 原 理

活髓切断术的主要目的是通过外科手段切除已感染和炎症的牙髓组织，利用盖髓剂诱导修复性牙本质形成的作用，使得根管内牙髓组织保持正常活力。盖髓剂的作用原理与盖髓术中的作用原理相同。

三、盖　髓　剂

活髓切断术的盖髓剂主要为氢氧化钙糊剂。

另外，甲醛甲酚、戊二醛等药物用于乳牙的活髓切断术。参见第三十八篇儿童牙病学。

四、适应证与禁忌证

（一）适应证

1.发生在年轻恒牙的慢性牙髓炎。

2.年轻恒牙因外伤折断牙冠而露髓者。

3.年轻恒牙髓室顶和侧壁的意外穿髓。

（二）禁忌证

不可复性牙髓炎、根尖周病变均属活髓切断术的禁忌证。

五、操 作 步 骤

1.麻醉患牙　橡皮障隔离患牙，消毒橡皮障和患牙。

2.去除龋坏牙本质　用锐利挖匙或球钻去除龋洞内的龋坏牙本质，制备窝洞。

3.消毒窝洞　用 3%过氧化氢溶液冲洗窝洞。用 75%酒精消毒窝洞和牙面。

4.开髓　用高速裂钻磨除髓室顶。各类牙的开髓步骤和开髓部位参见根管治疗术。开髓时器械应严格消毒，车针不可进入太深。

5.切除冠髓　开髓后将窝洞冲洗干净，再次消毒后用低速大号球钻反向转动，将冠部牙髓齐根管口处切断，使牙髓在根管口处形成整齐的断面，并使髓室内不存留残余的牙髓组织。

6.压迫止血　用浸有生理盐水或双氧水的小棉球将窝洞擦洗干净，用无菌棉球擦干窝洞并压迫止血。

7.放盖髓剂　将盖髓剂放于牙髓断面和髓室底，厚度约为 1mm。

8.暂封　用氧化锌丁香油酚糊剂暂封窝洞，观察 1～2 周。

9.永久充填　复诊时如无症状，除去浅层暂封材料，磷酸锌粘固剂垫底，作永久充填。

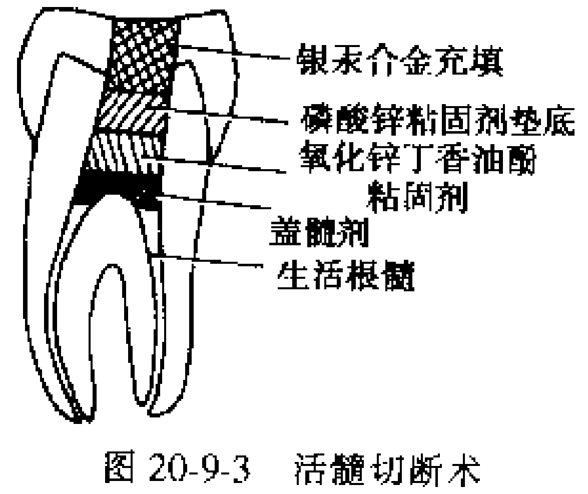


图 20-9-3　活髓切断术

六、疗效和预后

活髓切断术后1～2天，可能会出现短暂不适。术后4～8周开始复查，以后每半年复查，持续2年。检查内容包括：临床检查，X线片检查，牙髓活力测验。

活髓切断术治疗成功的标准为：治疗2年后，患牙无自觉症状，无阳性检查体征，牙髓活力测验正常，X线片显示切髓断面有修复性牙本质形成，根尖继续发育，无牙内吸收和根尖周病变。

活髓切断术的成功率，各家报道不一，一般在70%以上。

由于根管内牙髓的特殊性，年轻恒牙一般在根尖孔形成后，建议再作根管治疗。

（陈 智）

第十章　牙髓塑化术和干髓术

第一节　牙髓塑化术

一、概　　述

牙髓塑化术（resinefying therapy）是我国50年代后期发展起来的一种治疗牙髓根尖周疾病的方法。

二、治 疗 原 理

牙髓塑化治疗是将尚未聚合处于液态的塑化剂导入髓腔内，使其充满主根管，并渗透到侧支根管和牙本质小管内，将根管内残存的牙髓、感染物质包埋、固定，成为无害物质存留在髓腔中，达到消除感染、治疗牙髓病和根尖周病的目的。

三、适　应　证

根尖孔已形成的后牙患以下疾病时可选用塑化治疗：

（1）不可复性牙髓炎。

（2）牙髓坏死。

（3）慢性根尖周炎而无根尖囊肿或根尖病变过大的患牙。

（4）急性根尖周炎在急性期症状控制后。

（5）根管内器械折断，不能取出又未超出根尖孔者。

酚醛树脂呈粉红色，可引起牙变色，一般不适用于前牙的治疗。乳牙和年轻恒牙根尖孔较大，塑化液易从根尖孔流出，刺激根尖周组织，也不宜采用塑化治疗。

四、塑　化　剂

目前使用的塑化剂为酚醛树脂，详见第十五篇第十章。

五、操 作 步 骤

1. 麻醉或失活患牙　如牙髓已丧失活力，可直接开始髓腔预备。

2. 髓腔预备　开髓方法与根管治疗时开髓方法基本相同。尽管塑化剂具有塑化牙髓组织的作用，但建议尽量拔除牙髓。将拔髓针插入根尖1/3处轻轻旋转后拔出牙髓。若根管过于细小，拔髓针难以进入时，可用小号扩大器械插入根管，形成一通路。如牙髓已坏死，可在髓腔内滴入2％氯亚明溶液，用光滑髓针或细小的扩大针插入根管至根尖1/3段，轻轻振荡，然后用3％过氧化氢溶液清洗，如此反复操作几次后，用干棉球吸出冲洗液。

3. 导入塑化液　隔离唾液，用棉捻和纸尖吸干髓腔，按比例配制塑化液，用器械将塑化剂放入髓室，然后将光滑髓针或小号根管扩大器械插入根管，作提拉运动，使塑化剂进入根管。器械插入的深度为根尖1/3段，不能超出根尖孔。然后用小棉球吸出根管中的液体，按上述方法导入塑化剂，如此反复操作3～4次，最后一次不再吸出塑化剂。上颌牙治疗时应调整椅位，使患者头部向后仰，便于塑化剂进入根管，但应注意防止器械落入咽喉部，防止塑化剂流到咽部粘膜。也可以用一个棉捻浸透塑化剂后，连同棉捻一并留于根管中。

4. 窝洞充填　用氧化锌丁香油酚粘固剂封闭根管口，用蘸有塑化液的小棉球将其压紧并覆盖根管口，然后用干棉球吸出被挤压出来的多余的塑化液，用磷酸锌粘固剂垫底，永久充填。

患慢性根尖周炎的患牙如有反复肿胀的病史且无瘘管，一次完成塑化治疗易在术后引起疼痛，可在清洗髓腔后将蘸有甲醛甲酚的棉球或棉捻放入髓室或根管，用氧化锌丁香油酚粘固剂暂封，3～5日后复诊，如无症状即可充填。

六、疗效与预后

只要适应证选择适当，操作正规，塑化治疗可以取得成功。牙髓塑化治疗后，塑化剂进入根管、侧支根管和牙本质小管，并将髓腔中残留的牙髓组织塑化。有的活髓经牙髓塑化后，由于导入塑化液的深度不够，可见在与塑化组织的交界处出现炎性

细胞浸润，在未被塑化的组织周围形成骨样牙本质或修复性牙本质。当遗漏根管未作处理或残留牙髓组织较多时，则多发生残髓炎或根尖周炎。慢性根尖周炎的患牙经塑化治疗后，初期根尖周组织仍有炎症反应，以后炎症逐渐减轻，并出现修复性反应。

第二节　干　髓　术

一、概　　述

干髓术（pulp mummification）是去除感染冠髓，保留干尸化根髓，从而保留患牙的一种治疗方法，由Gysi于1899年首先报道。干髓术具有简便易行的特点，在不发达国家或地区曾广泛使用。但由于多种因素的局限，干髓术的疗效，尤其是远期疗效极差。在许多国家已不再使用此法。在我国，尚有部分地区仍有使用。必须强调的是，在使用干髓术时，应当严格选择适应证，不可随意扩大适应证，严格遵守操作常规，以免给患者造成更大的痛苦。

二、治 疗 原 理

干髓术用药物失活剂使牙髓失活后，去除冠部牙髓，用药物（干髓剂）覆盖在根管口的牙髓断面上。干髓剂中的主要成分甲醛缓慢释放出来，使根髓干尸化，保持无菌状态，成为无害物质保留于根管内，达到消除牙髓炎产生的疼痛症状，防止感染扩散到根尖周组织，保存患牙的目的。

三、适　应　证

干髓术的适应证极为狭窄，一般在常规根管治疗或塑化治疗不能进行的情况下才可使用。而且只能适用于成年人后牙不可复性牙髓炎的早期阶段，冠髓尚未化脓坏死。

四、干　髓　剂

目前还没有具有理想性能的干髓剂，临床上多采用含甲醛的制剂。有关干髓剂的配方和性能，详见第十五篇。

五、操 作 步 骤

1. 失活牙髓　在穿髓处封失活剂。也可采用局部麻醉后直接开髓。

2. 开髓和去冠髓　复诊时取出失活剂，将洞内的腐质去净，清洗窝洞后开髓，用锐利挖匙将冠髓切断挖出。牙髓切断处应在根管口内深入约1mm。

3. 放干髓剂　清洗窝洞，隔湿擦干后，用小棉球蘸甲醛甲酚合剂放在根管口，使药物浸透根髓断面，即“甲醛浴”。取出棉球并擦干窝洞后，将干髓剂放在根管口处轻压，使糊剂与根髓断面接触。干髓剂的用量以盖满根管口为宜，约相当于牙髓残留体积的1/4，以保证干髓效果。不能将干髓剂放在髓室底处。

4. 充填窝洞　用磷酸锌粘固剂垫底，银汞合金永久充填窝洞。

六、疗效与预后

组织病理学观察发现，理想的干髓治疗后1周，残余的根髓组织由根尖逐渐干化，与活组织之间形成分界线，根尖狭窄处开始沉积牙骨质，一般在1～2年后根尖孔为牙骨质封闭。干化的牙髓成为无菌充填物保留在根管中。

国内学者对干髓术的临床疗效进行了观察。据报道，600个患牙行干髓术后，半年成功率为77.1%，1年成功率为63.61%。其中有牙周和根尖周病变的患牙167个，半年成功率为35.86%，1年成功率为22.25%。对53例后牙牙髓炎干髓术后15年的追踪观察，结果发现成功率仅为35.85%，其中痊愈率为20.75%。有20例患牙干髓术后8年内发生残髓炎、急性根尖周炎和慢性根尖周炎。

导致干髓术疗效不佳的因素很多：

1. 干髓剂的毒性　干髓剂的主要成分是砷和醛类，都具有很强的细胞毒性。据近期研究，砷剂和甲醛具有潜在的致突变性。

2. 控制感染困难　由于髓腔根管系统的复杂性，根管内的感染物质即使用机械的方法也难以完全清除，尤其是侧支根管和牙本质小管内的感染物质。干髓剂难以完全控制感染。

3. 干髓剂的渗透作用　干髓剂可渗出根尖孔，刺激根尖周组织，导致根尖周炎的发生。干髓剂还可通过髓室底处的侧支根管，刺激根分叉处的牙周组织，导致根分叉病变。

4. 免疫反应 随着现代免疫学的发展，目前逐步认识到，干尸化的牙髓可作为一种抗原，诱发根尖周组织局部的免疫反应。甲醛类也可被血液吸收，并分布于全身脏器，可能诱导机体产生免疫反应。

1968年美国牙髓病协会（American Association of Endodontics，AAE）正式宣布放弃牙髓干髓术。砷剂也从美国药典中排除。在我国，越来越多的医师放弃使用干髓术。

（陈 智）

第十一章 根尖手术

大多数根尖周病变是髓腔病变物质刺激根尖周组织的结果。在髓腔被彻底清理成形和充填后，根尖周病变逐渐愈合。但是，由于髓腔系统的复杂性、术者的技术水平等因素的影响，仍有一些牙髓治疗不成功的病例。根尖手术是通过去除根尖和根尖周的病变组织，清除根管内近尖端的感染，严密充填根管末端，从而达到促进根尖周组织愈合目的的一种治疗方法。

一、适 应 证

1. 广泛的根尖周骨质破坏或较大的根尖囊肿 根尖周较小的病变在根管治疗后通常能自愈，但较大的骨质破坏或大型的根尖囊肿影响根尖周组织的愈合，需手术刮除病变组织才能治愈。根尖囊肿直径大于20mm以上者，可在根管治疗完成后进行根尖手术治疗。

2. 根尖折断 牙外伤后，牙根尖部分折断伴牙髓坏死者，可于根管治疗后行根尖手术取出折断片段。

3. 根管治疗过程中失误

(1) 器械折断：当根管预备不当使器械折断在根尖1/3处或超出，不能从冠方取出，且根尖病变不愈时，应选用根尖外科手术。

(2) 根管内台阶形成、侧穿或根尖孔敞开：当根管内出现台阶使根管预备不能完成时，或当根管侧穿、根尖孔敞开使根管不能严密充填且已形成骨质破坏时，可考虑作根尖外科手术。

(3) 根管超充：根管超充有临床症状或根尖周病变不愈时。

4. 根管堵塞

(1) 根管内原充填物或金属桩于再治疗时难以取出者：临床多用超声技术去除根管内原充填物或金属桩。但当根充物不能被取出或根管桩很稳固，需要去除较多的牙体组织才能取出时，由于会削弱牙根的抗力，在这种情况下可选用根尖外科手术。

(2) 根管钙化：在临床上，根管完全钙化的情况较少。即使在X线片上无明显的根管影像，大多数情况下，使用小号根管扩大器械仍能探查到因钙化变细的根管并进行根管治疗。在某些情况下，根管的颈1/3可出现完全钙化，而根管中、下段有细小的根管存在，可小心沿牙体长轴切削，找出根管。当不能找到根管且根尖病变存在时，可考虑根尖外科手术。

5. 复杂的根管解剖结构 受根管器械和操作技术的限制，某些复杂的根管很难被彻底充填，如横截面为C形的根管，多个弯曲的根管等。可在完成根管治疗后观察一段时间，如果根尖出现病变，可考虑手术治疗。

二、禁 忌 证

1. 患者有心脏病，糖尿病，出血性疾病，精神病或其他不适合手术的全身性疾病。

2. 妊娠3个月内或8个月后不适宜进行根尖手术治疗。

3. 局部因素 患牙有严重的牙周病，或患牙牙根太短均不适宜进行根尖手术治疗。

三、根尖手术的临床操作

(一) 术前准备

在进行根尖手术治疗前，应详细询问病史，进行术前谈话和基本体征的检查。仔细检查患牙牙冠形态、牙周袋深度、韧带附着、牙根外形、根分叉情况、牙乳突的健康及形态以及病变部位和范围等。对邻近的关键解剖结构（如下牙槽神经及上颌窦的位置等）应特别注意。

患者术前使用氯乙啶溶液漱口，可降低口内细菌数量，减少组织表面的污染，减低术后感染的发生率。术前1天漱口2次，手术开始前漱口1次。

术者常规洗手，遵守无菌操作原则。手术器械应齐备，严格消毒。

(二) 麻醉及消毒

麻醉的目的主要是达到术区在手术时及术后一段时期的无痛状态，其次是减少手术时出血。

常用的局部麻醉药物为2%利多卡因，含1:

50 000肾上腺素。行浸润麻醉时，在患牙颊侧近根尖处分2～3个部位进行注射。浸润麻醉较差的牙位，可行神经阻滞麻醉。

国外使用的麻醉方法为"背负法"（piggyback technique），又叫二次进针法（dual-entry-technique），初始麻醉先用长效麻醉剂如布比卡因等提供2～4小时的深度麻醉并维持4～10小时的无痛状态，确认麻醉效果后，再在局部用2%利多卡因（含1:50 000肾上腺素）的追加麻醉以获得良好的止血。

麻醉后备皮，常规铺巾，口周皮肤用碘酒消毒。

（三）瓣的设计

根尖外科术中所有瓣均由水平部分和垂直部分组成。不同的病例，其病变大小、局部解剖结构不尽相同，应根据具体情况设计瓣的水平切口和垂直切口。

1. 水平切口　水平切口的位置决定瓣的类型，两种基本的类型是龈沟切口（sucular incision）和膜龈切口（mucogingival incision）。

作龈沟切口时，由于牙龈的血供不会受到影响，因此是一种较好的瓣设计（图20-11-1）。但患牙牙龈组织必须健康。手术时，应尽量保护边缘牙龈组织龈沟上皮的完整性，避免损伤牙龈附着纤维，特别是对于牙间乳突区。其缺点是在切开、分离、缝合中，若器械感染，将会导致牙槽骨的不可复性缺失、牙周袋深度增加、愈合期延长。

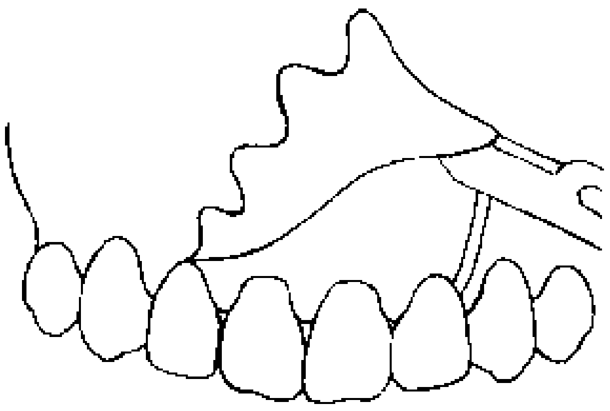


图20-11-1　龈沟切口瓣

膜龈切口瓣又称Luebdi-Ochsenbein瓣（图20-11-2）。其优点是可以避免对边缘龈和附着龈的伤害，且瓣的复位缝合也比较简单。缺点是这种切口切断了牙龈组织内的血管，切口冠方牙龈组织的血液供应只能来源于牙槽骨的血管。切口愈合时也会留下瘢痕。当附着龈较少、牙龈较短、尖周缺损大或有龈沟问题需要检查时，不适合作膜龈瓣切口。

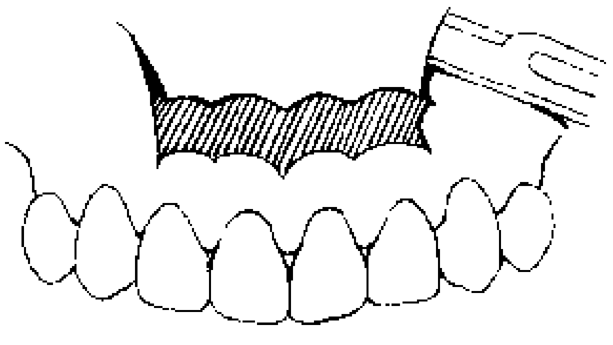


图20-11-2　膜龈切口瓣

2. 垂直切口　垂直切口决定瓣的形态。根据情况可选择1～2个垂直切口，由1个水平切口和1个垂直切口组成的瓣称为三角形瓣（图20-11-2），由1个水平切口和2个垂直切口组成的瓣称为梯形瓣或矩形瓣（图20-11-2）。三角形瓣的血供良好、易于复位，适合于较小的根尖手术，但术后可能发生牙槽嵴的吸收，导致轻度的牙龈退缩。梯形瓣或矩形瓣术区视野良好，血供也较好，适合于较大的根尖手术，但瓣的复位和缝合较三角形瓣困难。

由于根面上的组织较薄，缝合较困难，垂直切口部位一般不在根面上，而在两个牙根之间。

（四）翻瓣

翻瓣时，用骨膜分离器循切口进入，翻起粘骨膜瓣。为了不损伤沟内上皮和牙龈血管，翻瓣时一般从垂直切口处开始翻瓣，应尽可能避免对瓣的挤压或撕裂。翻瓣后用龈瓣牵引器牵开粘骨膜瓣。

在尖周病变已形成颊向瘘管的情况下，需用锐利的解剖刀将瓣和病损分开。在截骨术前，应确保瓣周围存在较小的张力。如果存在张力，应考虑作松弛切口。在用牵引器牵引瓣时，最好在牙槽骨上准备两个短的、浅的凹槽，使牵引器在凹槽上放松以免牵引力过大引起不必要的损害。

（五）去骨

去骨前应对根尖周病损进行定位，并了解病损与邻近重要解剖结构如上颌窦、颏神经以及下牙槽神经等的关系。如果皮质骨板已破坏，可顺着破坏区扩大，暴露根尖。若根尖病变未破坏皮质骨板，可用骨钻或球钻去除近根尖处的骨质直至根尖暴露。注意不要过多去除骨组织，并避免手术中对骨的机械和热损伤。

（六）根尖搔刮

获得良好的根尖暴露后，可用刮治器紧贴骨壁仔细刮除病变组织并进行病理学检查。在大多数情况下，病变组织可被完整地刮除，但若完全去除病

变组织可能危及神经血管束或其他重要解剖结构时，应避免继续搔刮，此时治疗的重点应是消除根管内的感染物。

去除根尖周病变组织后，用生理盐水冲洗根尖周骨腔。用探针仔细检查根尖，找出非外科方法难以治愈的原因，如超充的根充材料、侧支根管、多根尖孔、额外牙根、折断的根尖或器械等。

（七）根尖切除

进行根尖切除的原因在于：①大量的侧支根管存在于根尖2~3mm的范围内，这些侧支根管难以有效的清理和严密充填，可能存在细菌及其代谢产物。②一些牙的主根管在根尖横断面上呈C形或在两个主根管之间存在狭长的间隙，常规根管治疗难以达到严密充填的目的，需要进行倒预备和倒充填。

根尖切除有两种方式：第一种方式为垂直切除，牙根断面垂直于牙体长轴，这种方式切削牙根的量较小。第二种方式是斜向切除，根尖断面与牙体长轴倾斜成45°角，这种方式切削牙根的量较多。垂直断面与斜向断面的比较见表20-11-1。

表 20-11-1 根尖切除术两种断面的比较

	垂直断面	斜向断面
牙根切除的量	较少	较多
牙本质小管暴露	较少	较多
根管倒预备的方法	多用超声法	多用球钻预备
根管倒预备的面及长度	较小而短	较大而长
根管倒预备时发生侧穿的可能性	较小	有舌向穿孔的危险
根管倒充填后边缘渗漏的发生	较少见	较多见
根尖断面的修复	多为牙骨质修复	多为较大的瘢痕修复
颊或舌向倾斜牙的牙根附着的保存	可以保存	易保存

根尖切除后，仔细检查断面情况，如根尖切除是否完整、断面是否光滑等。对术区进行止血、清创，保持术区视野清晰。

（八）根管倒预备

在根尖手术中，仅仅切除根尖是不够的，切除根尖后，还应对根管末端进行倒预备和倒充填。根管倒预备的目的是去除根管末端的根管充填材料及其感染物质，制备良好的固位形。

1．根管倒预备的原则　根管倒预备应遵循以下原则：①根尖3mm应被彻底清理成形；②预备后的根管应与原根管的解剖外形一致；③有足够的固位形；④消除所有峡部组织；⑤不可过分切削牙本质壁。

2．根管倒预备方法　临床上常用的方法包括手机驱动球钻预备方法和超声根管倒预备方法。

（1）手机驱动球钻预备方法：临床上常用反角手机或直角手机驱动小号球钻进行根管倒预备。由于手机头部体积较大，球钻不易与牙体长轴一致，有时甚至呈直角，因此预备时可能磨除较多的根管侧壁，甚至有侧穿的危险。为了避免此问题，这种方法要求在切除根尖时采用斜向切除法。目前出现一种专用于根尖倒预备的手机，头部体积较小。使用这种手机可以使器械与牙体长轴的角度变小，从而减少根尖切除的体积以及倒预备并发症的发生。

（2）超声倒预备方法：目前比较有效的根管倒预备方法是超声预备法。使用专门设计的超声根管倒预备器械，可以采用垂直切除，即平行于牙体长轴进行切削，切除的根尖体积较小，并且有助于预备标准化的根管末端，可保证充填材料持久、良好的固位。

最具代表性的Carr超声根管倒预备器械，直径仅为0.25mm，插入根管后能以30~40 kHz的频率进行超声切削，1~2分钟内即可在根管末端预备出深度为2.5mm、管壁互相平行的洞形。

预备完成后，用生理盐水或枸橼酸冲洗，隔湿，干燥根面及末端根管待充填。

（九）根管倒充填

根管倒充填的目的是机械堵塞根管末端，彻底封闭根管与根尖周组织的通道。

1．根管倒充填材料　理想的根管倒充填材料应具备以下特性：①能与牙本质紧密结合，长期严密封闭根管末端；②有良好的生物相容性，能诱导成纤维细胞分化为成牙骨质细胞，使根尖形成牙骨质修复并在断面重建牙周连接；③不被吸收；④容易准备和操作；⑤X线阻射；⑥耐潮湿。

临床常用的倒充填材料包括银汞合金、玻璃离子粘固剂、Super EBA和IRM等。但近期银汞合金用于倒充填正逐渐被淘汰，主要是由于其毒性以及远期效果不佳。银汞合金在潮湿环境体积会膨胀，有可能导致根尖牙本质折裂。银汞合金无粘着性，倒预备时对固位形要求较高。此外还有其电化

学反应性和易导致组织变色。

目前被推荐使用的倒充填材料包括钙维它、Super EBA、IRM等。其中以Super EBA和IRM效果最好，它们均属于氧化锌粘固剂类。这些材料均具有优良的封闭性能且无毒性。

2. 根管倒充填方法 在对根管进行干燥隔湿后，开始放置充填材料。用IRM或EBA时，将粉剂和水剂按比例充分调匀后，使之成为小的锥状体，用挖器的末端准确放置于预备的洞形中，加压使之与根管壁紧密贴合，待凝固后，刮除多余的材料，抛光。用银汞合金时，应先用骨蜡或用生理盐水浸湿的纱布覆盖术区的骨腔创面，然后充填。充填完后，去除骨蜡、纱布和多余的银汞合金。

充填结束后，仔细检查充填材料的完整性以及与洞缘的密合性。拍摄X线片，观察充填物是否正确放置。

（十）创口的关闭

在对充填效果仔细检查后，去除手术区的填塞物和碎骨片，用生理盐水冲洗术区，将瓣复位，并使其与骨面贴合，然后缝合切口。

缝合的方法有间断缝合、褥式缝合、褥式连续缝合以及悬吊缝合等四种（图20-11-3）。

（十一）术后护理及复查

缝合完成后，用浸湿的生理盐水纱布轻轻压迫术区10～15分钟，以减少血凝块的厚度并促进止血，并建议患者于24～48小时内于术区口外作间断性冷敷以减少术后肿胀。术后注意保持口腔卫生，用洗必泰液漱口，指导患者正确的刷牙方法。进软食并注意休息，以利于伤口修复。

若术后出现出血、感染、肿胀、变色、疼痛和愈合延迟等并发症，应给予及时处理。

（1）术后出血：术后出血可用湿纱布或冰袋压迫止血20～30分钟，若仍血流不止，应及时到医院就诊。若医生用压迫法仍不能止血时，应怀疑患者凝血功能障碍，应及时进行止血处理。

（2）术后疼痛：术后疼痛一般较轻，可服用非麻醉性止痛剂。目前认为，术前即适当应用非甾体类镇痛药比术后应用镇静剂更有效。

（3）术后感染：术后感染多因不遵循无菌操作、瓣复位及缝合不当造成。可服用青霉素等抗生素。对于手术中发生上颌窦或鼻底穿孔者，应于术后常规给予抗感染治疗。

一般若伤口愈合良好，可在术后5～7天拆线。拆线后10～14天，常规检查局部有无肿胀疼痛。

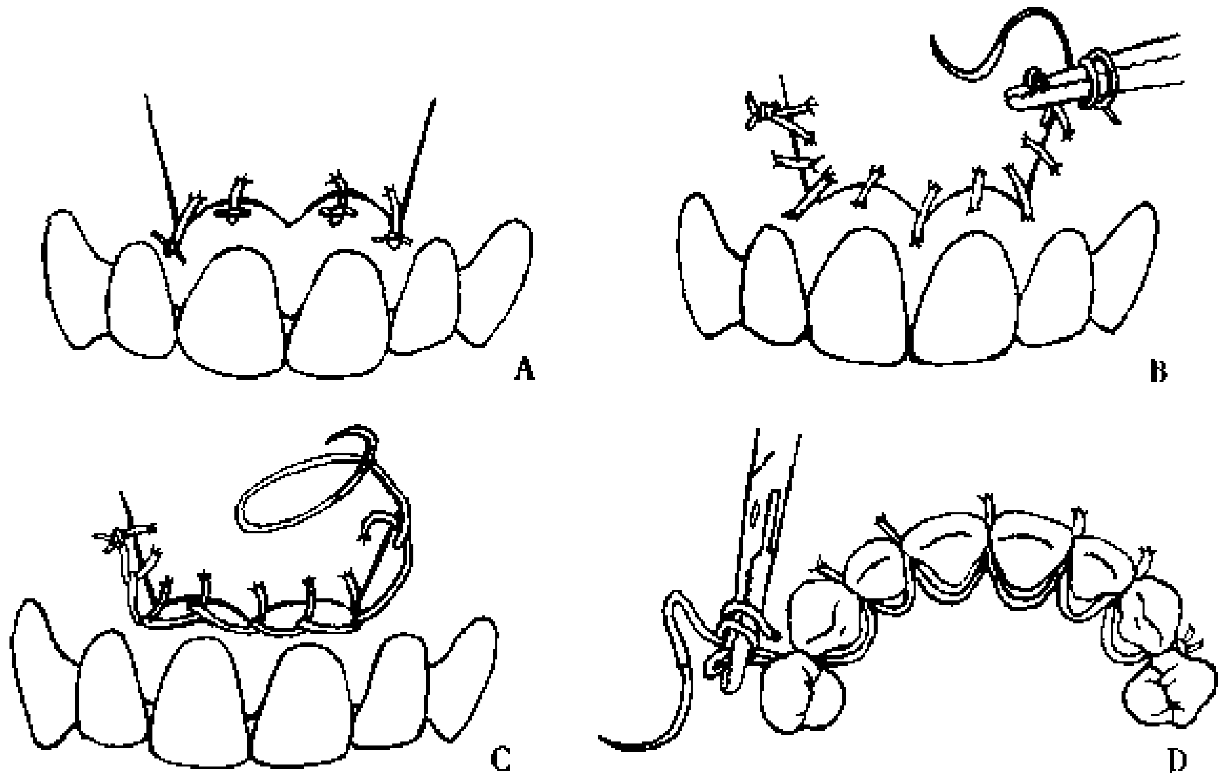


图20-11-3 瓣的缝合技术
A. 间断缝合 B. 连续垫式缝合 C. 连续褥式缝合 D. 连续悬吊式缝合

四、术后观察及疗效

术后6个月、12个月和24个月，应分别复查一次。复查包括临床表现和X线检查两个方面，如果患牙无临床症状和体征，X线片示骨缺损开始修复和牙周膜形成，可视为成功。如果患牙出现咬合痛、牙松动、瘘管形成或X线片示骨缺损扩大，则视为失败。如果患牙无临床症状或异常体征，X线片示骨缺损未扩大、也未明显缩小，可以继续观察一段时间。

（张 平）

第十二章 牙漂白术

牙漂白术（dental bleaching）是对牙进行美容的一种方法。

人类在漫长的历史长河中曾用各种方法装饰自己的牙列，四千年前日本人用一种染料 ohaguro 对牙进行染色，使牙呈深褐色或黑色；玛雅人也曾用翡翠装饰牙列。随着科学技术的发展，人们生活水平逐渐提高，审美观念发生改变，现已公认洁白健康的牙是面部美观的一个重要组成部分。

早在 1877 年，Chapple 就做了第一例活髓牙漂白，当时使用的漂白剂是草酸，到了 1895 年，医生们开始尝试使用电流来加速漂白。1918 年 Abbot 医师使用了今天仍广泛使用的漂白剂 H_2O_2，并用光、热加快反应，因为在化学反应中，反应的速度随溶剂的温度升高而加快。

漂白无活力牙的历史相对较晚，直至 20 世纪 50 年代，才开始将漂白用于无活力牙。Pearson 将 H_2O_2 放在髓室中保存三天，取得较好的漂白效果。随后这种漂白方法得到进一步改良，Natting 将 30% 的 H_2O_2 与过硼酸钠糊剂封入髓室长达一周，这一技术称之为“随身漂白术”（walking bleaching）。

第一节 病 因

牙的颜色是由遗传、环境、个人行为等多种因素所决定并影响的。而漂白的效果则在很大程度上依赖于牙变色的原因。牙变色的原因大致可分为两种，即外源性因素和内源性因素。

一、外源性因素

外源性因素是指各种有色物质使釉质及牙骨质表面着色而引起牙变色，如吸烟引起的着色通常在牙颈部、舌面，呈黄褐色或黑色。由于此类着色仅限于牙体组织表面，通过牙面洁治易于去除。长期饮用咖啡和茶也可能引起顽固性染色，一般口腔卫生措施难以去除，应用漂白技术可产生较好的效果。

二、内源性因素

内源性因素是指染色物质进入牙结构而引起牙变色。这种变色可能是由于在牙发育、矿化期间过多的氟或四环素进入牙体组织；也可能是牙发育完成后一些机体降解产物渗入牙本质小管（如黄疸时产生的胆红素，牙髓坏死后血红蛋白的降解等）所引起的着色。

（一）四环素染色

四环素牙（tetracycline stained teeth）是牙发育期间摄入四环素导致的牙变色。

在妊娠第 4 个月至 8 岁这段时间，牙对四环素最为敏感。四环素分子与钙螯合后，和羟基磷灰石晶体结合在一起引起牙变色。由于牙本质基质在这段时间形成，因而四环素主要累及牙本质，同时牙釉质亦受累。

四环素牙变色的强度主要取决于药物的类型、剂量、服用时患者的年龄等因素。常规临床检查配合荧光检查可精确判断四环素牙的变色范围、深度及位置。

四环素牙可依其严重程度分为 4 度：

Ⅰ°：牙色呈淡黄、褐或灰色，均匀分布于整个牙冠，没有明显的条带或局部颜色加深。漂白对此度效果良好，3～5 次治疗即可达到较好的效果。

Ⅱ°：牙色加深，呈灰色，均匀分布于牙冠。漂白效果亦较好，但需多次治疗方可获得较满意的结果。

Ⅲ°：牙色呈深灰或蓝色，通常有明显的条带。漂白对这种染色有一定效果，但治疗后条带仍然明显，需与其他治疗手段相结合。

Ⅳ°：颜色过深，不宜做活髓漂白。

（二）氟牙症

氟牙症（dental flurosis）又称氟斑牙或斑釉症（mottled enamel），氟牙症是由于在釉质形成和钙化期间摄入过多氟而导致的釉质变色和缺损。

在妊娠第三个月到 8 岁这段时间过量的氟可引起永久性牙损害，高浓度氟可引起成釉细胞的代谢

障碍，导致基质缺陷和钙化不良。遗传敏感性，暴露的强度和时间以及摄入氟时患者的年龄均可影响氟牙症的严重程度。

漂白对于轻度和中度氟牙症效果良好，而对于釉质有轻度缺损的氟牙症，则仅是一种辅助治疗，对于重度釉质缺损的氟牙症不宜做漂白术。

1. 单纯氟化物染色　釉质表面光滑，有褐色沉着区，漂白后有较明显的改善。

2. 不透明斑块　釉质表面有暗灰色或白色斑块，漂白对其效果不佳，因为漂白无法使不透明斑块与周围组织色彩协调一致。

3. 有釉质缺陷的氟斑牙　釉质缺陷并伴有黑褐色色素沉着，漂白对色素沉着有一定疗效，但需结合复合树脂修复釉质缺陷。

（三）牙髓坏死引起的变色

1. 创伤性变色　由于创伤可引起髓室内血管破裂出血，血液被虹吸入牙本质小管，血红蛋白降解后，释放出铁离子与硫化氢结合，形成硫化铁化合物。在外伤后早期，牙冠呈粉红色，以后随血液的降解，牙渐次变为桔黄色、褐色、蓝色或黑色。无活力牙漂白术对其效果良好。

2. 无出血的牙髓变性　牙髓坏死后，释放许多蛋白降解产物，使牙冠呈灰褐色，无活力牙漂白术对其效果良好。

实际上牙变色的程度与牙髓坏死后的时间相关，而与是否出血无直接关系。变色混合物在髓室内停留时间越长，渗入牙本质小管越深，变色的程度越重，漂白的难度也就越大。

（四）医源性牙变色

一些口腔治疗如根管治疗中拔髓引起的出血，髓角处的残髓未得到有效清理均可引起牙变色。漂白对这些变色牙效果良好。

另外，某些金属修复材料也可透过釉质显出颜色，将合金更换为颜色相近的复合树脂后，视效果决定是否需作漂白。

在这些变色牙中，引起变色的物质渗入牙本质小管的时间长短决定了变色的程度，继而影响漂白效果。

（五）系统性疾病中的症状引起的变色

少数系统性疾病也可引起牙变色，如由于 Rh 因子在母亲和胎儿之间不相容而引起的新生儿成红细胞增多病，其特征是发生溶血，血细胞的降解可引起新生儿牙本质内源性色素沉着。婴幼儿期曾患严重黄疸者其乳牙萌出后呈蓝绿色或褐色，这是由于胆红素和胆绿素对牙本质的染色。卟啉也可产生大量色素，使乳牙与恒牙均呈紫褐色。漂白对这些变色牙有较好的疗效。

（六）增龄性变化

增龄性牙变色实际上是外源性因素与机体变化综合作用的结果。随着年龄增加，接触有色物质如茶、咖啡等机会增多，同时釉质磨损，牙体硬组织疾患，牙髓组织病变等均可能引起牙变色。根据牙变色的原因，采用对应的漂白技术，常可收到很好的效果。

综上所述，牙漂白技术的正确应用可改善由于以上原因引起的牙变色，但是医生和患者都应认识到牙漂白的效果取决于多种因素，包括遗传因素、胎儿期所受的影响及后天环境因素，因而漂白的效果也不能一概而论。

第二节　牙漂白的机制与临床病理

一、牙漂白的机制

漂白的确切机制目前还不清楚。不同类型的变色牙，漂白的机制不同。

在牙的浅表层由于有机物引起的变色，漂白可能是通过氧化这些有机物而起效。蚀刻常可促进漂白，可能是因为蚀刻有助于漂白剂渗入釉质。

对于内源性染色而言，漂白的机制可能是 H_2O_2 透过釉质表面进入变色的牙体组织，通过氧化释放引起变色的分子，其中的化学反应可能是光氧化反应或离子交换反应。因而，使用高强度光源和延长漂白时间的目的均是为了促进 H_2O_2 的渗入。

但是，外源性染色可因染色源持续作用而使牙再度着色，内源性染色也可因被氧化的变色分子再度还原而使釉质再着色，因此，反复多次漂白是治疗成功的关键。

二、临床病理

由于漂白中需使用 H_2O_2 及加热，因而在 20 世纪 50 年代至 80 年代，许多学者都研究了它们对

牙髓的影响。

研究表明，H_2O_2 可穿过牙体硬组织，进入牙髓，原因可能是由于 H_2O_2 属低分子量物质，并可使蛋白质变性，从而促进离子运动，使 H_2O_2 穿过牙体硬组织进入牙髓。

Robertson 等认为 H_2O_2 和热可引起牙髓轻微的表层炎症和红细胞渗出；但是这种牙髓的组织学破坏具有可逆性，只要累以时日，牙髓最后均可愈合。

Postle 等通过动物模型研究，认为若单纯对牙施加高温，如超过 100℃以上的高温，24 小时内成牙本质细胞异位，出现局部多囊状区域，1 周后出现炎症，但 1 个月后可痊愈。也有学者认为牙髓内温度升高 12℃可导成牙本质细胞和牙髓基质的破坏，56 天后以修复性牙本质形成而愈合。

研究均提示在一定温度（37～60℃）下及 30%～35%的 H_2O_2 可引起牙髓组织的轻度可逆性损伤，因此，在适当的条件下，正确应用漂白技术可作为一种有效手段用于临床，但是过高的温度和过长的时间也会引起牙髓不可逆性变化，因而在操作过程中要仔细、小心，掌握好操作的度。

第三节 诊断和检查

一、建立色彩基线

1. 除去表面着色　彻底洁牙以除去表面的菌斑和着色，既可让深层变色清楚地显露出来，又可制备牙以便进行漂白。重度染色更适于修复治疗或联合治疗。

2. 照相　进行治疗前，要对患者口腔中牙变色情况照相记录。照片可提供详尽的原始资料，在治疗过程中也应及时照相以记录颜色的变化，使医生和患者均能客观地掌握牙漂白的效果。

二、检查牙列及牙龈组织

1. 检查龋坏情况　记录龋坏对牙色泽的影响。

2. 检查修复体　任何变色，有渗漏的修复体都需要立即更换。

3. 检查釉质　牙变色的程度、范围是否均匀；釉质表面是否致密有光泽，表面有无缺陷及釉质的厚度。

4. 检查牙龈　注意牙龈色、形、质的变化，是否有炎症、退缩。

5. 检查敏感性　如患牙对冷、热刺激敏感，则不宜做漂白。

6. X 线检查

（1）牙髓及根尖周：多用标准牙片检查，有助于了解根尖周及牙髓状况、髓室的大小以及硬组织的厚度。如根管过于粗大则不宜做漂白。

（2）修复体：检查修复体与牙体组织间是否存在边缘渗漏。

7. 透照　透照可从各个角度观察变色牙的透明度、深度和层次，还有助于发现龋坏和钙化不全的区域，这些均可影响牙的颜色。

三、寻找病因

1. 询问病史　询问患者病史以及患者母亲妊娠时服用的药物，了解患者儿童期生活地以及当地水及空气中氟的浓度。

2. 询问生活习惯　询问患者是否有可引起牙变色的生活习惯，特别是吸烟、喝茶、咖啡以及其他深色食物等。

四、人格分析

1. 患者的态度　因为牙漂白需要一个较长的疗程，并且可能出现反复，因此需了解患者是否有足够的耐心，是否能坚持漂白治疗。

2. 期望值大小　对牙漂白期望值太高者，如希望像电影明星或模特者则不宜做漂白。

3. 向病人详细介绍漂白的大致情况，见表 20-12-1。

表 20-12-1　向患者介绍的牙漂白术基本情况

项目	内容
治疗时间	通常需三到十次治疗，每次 30 分钟到 1.5 小时不等，建议治疗后每年做 1～2 次洁治以保护牙免受外源性着色
维护	饭后彻底刷牙，减少菌斑堆积，尽量避免吸烟及可染色的食物如咖啡、茶等
治疗效果	虽然牙不能完全恢复至正常颜色，但可在很大程度上减少深黄或褐色
费用	根据治疗方案提出基本费用

第四节 漂白前的准备

一、医护人员和患者的保护措施

由于目前所用牙漂白剂对皮肤及粘膜均有较强的腐蚀性，因此，在应用漂白剂时，医护人员和患者均需配戴安全眼镜，医生需戴橡胶手套；患者需覆盖一层防水罩布，以完全覆盖衣服和手。

二、漂白试剂的准备

1. 漂白剂 目前所用的漂白剂主要是35%的饱和 H_2O_2 溶液。由于 H_2O_2 接触空气后逐渐失效，因而最好事先分装成10ml装，一次漂白结束后，将剩余溶液弃去。

2. 乙醚（麻醉级） 与 H_2O_2 混合后用于治疗氟牙症，乙醚可降低釉质的表面张力，增加釉质的渗透性。

3. 酸蚀剂 36%的HCl在重度氟牙症中应用能除去表层釉质，磷酸可用于除去某些染色，也可通过蚀刻增加渗透性。

4. 单水过硼酸盐 可与漂白剂相混合形成白色糊剂，用于无活力牙漂白。

5. 磷酸锌粘固剂与氧化锌丁香油糊剂 用于封闭漂白剂。

三、漂白用器械

包括探针、镊子、口镜、吸唾器、牙刷、计时器、纱布、棉花卷、剪刀、橡皮轮、打磨砂轮、漂白加热灯，有条件的地方可上橡皮障。

四、设定的温度

活髓漂白常用46～60℃，无活力牙常用60～71℃，当患者表现出热敏感时，可适当降低温度至36℃左右。

第五节 活髓牙漂白

由于釉质和牙本质均为多孔性可渗透组织，因而漂白可用于轻度或中度变色的活髓牙。由于活髓牙变色通常表现为均匀一致，因此患者的期望值通常较高。应在治疗前让患者了解牙漂白的优缺点，让患者理解漂白只能在很大程度上改善牙的颜色，不可能完全达到正常。

一、口腔的准备

1. 检查 任何根尖周病、龋病、有缺陷的修复体，都应在漂白前治疗或更换。现有的修复体也可能因漂白后牙的颜色改变而需更换。

2. 洁牙 除去牙表面着色、菌斑及结石。

3. 隔离和保护口腔 用棉卷严格隔湿，有条件应上橡皮障。局部牙龈应涂抹凡士林，以保护牙龈和粘膜组织。

注意在漂白中最好不用局部麻醉，这样可根据患者的反应提示是否有漂白剂渗漏或者治疗中加热是否过度。但是个别过于敏感而无法漂白的病人仍可进行局麻，同时注意控制温度并增加漂白次数。

二、四环素牙漂白

（一）四环素牙的预漂白

1. 表层打磨 用磨石打磨牙面，进一步除去表层着色，仔细漱口。

2. 蚀刻 用37%的磷酸或其他蚀刻液蚀刻牙的唇舌面20秒以增加釉质的渗透性，彻底漱口30秒，吹干直至露出白垩色。

3. 准备纱布 将单层纱布修剪至牙弓大小或牙面大小直至可绕过切缘覆盖牙的唇舌侧。

（二）漂白四环素牙

1. 应用漂白液 将漂白液浸湿纱布至饱和，用棉签将纱布放在牙面上。注意：若手不慎接触到漂白液，必须立即冲洗。

2. 加热 将热源（250W白炽灯，600W红外线灯或自制可调6V电热器等）放在距离牙面300mm的位置，从低电阻开始，逐渐升高至高电阻，注意询问患者的感觉。虽然光线越强，产热越多，效果越好，但加热过度可引起组织损伤和疼痛。如果患者有不适的感觉，应适当降低温度并作记录。

3. 持续漂白 至少每隔4～5分钟添加一次 H_2O_2 溶液，保持牙与漂白剂、光、热持续作用30分钟。漂白过程完成后关闭热源，让牙逐渐恢复至正常体温，除去纱布。

（三）漂白四环素牙后的处理

1. 冲洗 用大量温水冲洗牙面。

2. 刷牙 除去隔湿棉卷或橡皮障后，用温水轻轻刷牙以除去凡士林等保护剂。

3. 磨光 用磨光轮抛光牙面，可配合钙或氟离子导入以促进在漂白过程中脱矿的牙面再矿化。

三、四环素牙的家庭漂白法

家庭漂白法是20世纪90年代兴起的一种方法，效果褒贬不一。漂白剂是含过氧化脲的漂白凝胶，其优点是贮藏过程中 O_2 不容易挥发。

家庭漂白法的漂白过程如下：

1. 取模 针对患者牙列取模，翻制放置漂白凝胶的软性托盘。

2. 放置凝胶 用10%左右的过氧化脲素凝胶放在托盘内与漂白牙唇侧的接触面上。

3. 漂白 患者刷净牙后带上，咬住托盘，每天至少4小时，1周为一个疗程；如效果不佳，可增加一个疗程。

由于10%的过氧化脲浓度较低，刺激性小，病人可带回家使用。

四、光热催化漂白氟牙症

与四环素均匀染色不同，氟牙症只影响少数牙，并表现为斑驳的釉质，这里介绍经典的用于氟牙症的McInne's漂白术。McInne's液配方如下：30%过氧化氢∶36%盐酸∶乙醚＝5∶5∶1。盐酸可将釉质着色部分连同釉质表层一起酸蚀除去；乙醚可增加釉质的渗透性，H_2O_2 则使氧进入表层下脱矿的牙本质而起脱色作用。

1. 应用漂白剂 用棉签蘸取新鲜McInne's液涂在患牙的受累牙釉质上，保持5分钟，使用时应注意在邻近区域涂抹凡士林以保护牙龈及粘膜组织。

2. 再次应用漂白剂 同时用浸有4%或18%盐酸的小棉球在局部涂擦15分钟。

3. 冲洗再漂白 冲洗后，将光源放在距离牙面约300mm的位置，用患者能够忍受的最高温度作用5分钟。由于氟牙症的釉质不完整，热可能会伤害牙髓，所以最好间断进行，每次5分钟。

4. 重复上述步骤，至出现理想的颜色。

5. 中和 用次氯酸钠冲洗以中和漂白剂。

6. 冲洗 用大量温水冲洗，轻轻刷牙。

7. 钙或氟离子导入。

五、疗 效 评 价

1. 比较 由于上下颌同名牙牙色基本一致，因而通常只漂白上颌或下颌，记录与对颌牙相比漂白的效果，嘱病人1周后复诊，视其颜色变化，在2～4周后再次漂白。一般来说，四环素牙需漂白5～10次，而氟牙症可能只需1～2次即可。

2. 封闭 四环素牙最后一次治疗后，用透明封闭剂覆盖牙面。

3. 磨光 氟牙症最后一次治疗后，需抛光牙面，提高釉质的光洁度。

六、医嘱及检查

1. 检查软组织 检查是否有被酸性漂白剂损伤的部位并作记录。

2. 向患者介绍远期效果 由于脱矿牙面呈白垩色，在随后几天内由于再矿化的作用牙会稍微回色，但仍比治疗前白。

3. 治疗 某些患者在治疗后24～48小时牙会出现冷热激惹痛症状，这是漂白过程对患牙牙髓刺激所致，一般可自行恢复。嘱患者避免吃过热或过冷的食物。

第六节 无活力牙漂白

由髓室内物质渗入牙本质小管引起的牙变色，如牙髓坏死后牙变色等均需在髓室内进行漂白治疗。

有学者认为，漂白无髓变色牙前先用有机溶剂和脱水剂如乙醚、氯仿、乙醇等清洁牙齿，以去除牙本质小管中残留的脂肪和水；漂白前酸蚀去除玷污层，可提高牙本质通透性，增加漂白效果。

一、适 应 证

经过完善根管治疗的无活力牙。不彻底的根管治疗，如髓角处残余的牙髓，根管充填不当等均可引起牙变色。无论是何种原因引起的无活力牙变色，其变色的程度与变色混合物在髓室中停留的时间有关，长时间的变色是无活力牙漂白成功的主要障碍。

二、禁忌证

1. 大面积修复的牙 已采用大面积修复的牙可能因无足够的釉质而对漂白反应不佳。

2. 牙体组织严重发育缺陷如有裂缝，发育不良或严重矿化不全的釉质。

3. 金属盐类，特别是银汞合金充填所引起的严重变色，这是因为其牙本质小管被合金所饱和而对漂白效果不佳。

4. 牙内吸收、根尖孔未闭合牙。

三、漂白步骤

（一）口腔的准备

同前述，洁治、隔湿、采取保护性措施如凡士林油膏等。

（二）髓腔预备

1. 开髓前牙一般在舌侧开髓。除去坏死组织和染色特别深的牙本质，清理髓角，根管治疗。

2. 除去部分充填物 除去部分根管充填物至距根管口 2～3mm，用磷酸锌粘固剂充填至釉牙骨质界冠方 1～2mm，如伴牙龈退缩，则充填至牙龈附着的殆方，以防止 H_2O_2 通过牙本质小管进入牙周膜，损伤牙周组织。

3. 除去表层牙本质 用低速钻去除浅表牙本质，必要时可用低浓度磷酸蚀刻 1～2 分钟。

4. 清理髓室 用蘸有氯仿或丙酮的小棉球擦拭整个髓室以除去脂溶性杂质，利于漂白剂进入牙本质小管，吹干。

（三）置入漂白剂

根据变色的程度和患者的要求可进行诊室内漂白或随身漂白。

1. 诊室内漂白

（1）放置棉球：用棉纤维松松地塞满髓室，用少许棉卷覆盖牙的唇面以形成贮留 H_2O_2 的基质。

（2）应用漂白液：用注射器将 35%的 H_2O_2 溶液注入棉花至饱和，立即擦去多余的漂白液。

（3）加热：使用患者所能接受的最高温度，虽然个体对热的敏感性不同，但一般情况下 71℃ 漂白无活力牙持续 5 分钟，不会引起患者不适。

（4）重复上述过程：除去旧的棉球，放置新的棉球和漂白液，此过程需重复 4～6 次或持续 10～30 分钟。

2. 随身漂白 用于顽固性变色。

（1）准备漂白剂：将 35%的 H_2O_2 和过硼酸钠在玻板上混合调拌，形成白色糊剂。

（2）置入漂白剂：将漂白剂充满整个髓室，并为暂时性封闭留出空间。

（3）暂时性封闭：清洗釉质边缘，磷酸锌粘固剂或磷酸锌粘固剂加氧化锌丁香油糊剂封闭，2～3 天后观察效果。如疗效不理想，可重复本疗程 1～2 次。

（4）修复：除去暂封物，彻底冲洗髓室，吹干，充人牙胶以封闭牙本质小管，复合树脂修复。

四、并发症

无活力牙漂白的主要并发症是患牙的再着色和牙颈部外吸收。目前对漂白引起牙颈部外吸收的确切机制尚不清楚，有学者认为与漂白剂渗出有关。H_2O_2 溶液可能通过牙本质小管进入颈部牙周膜，减弱其防御功能，使细菌在暴露的牙本质小管内繁殖，引起周围组织感染，继发牙颈部硬组织吸收。为了防止漂白剂渗入到颈部釉牙骨质交界处，应保留根管充填材料在附着龈水平的殆方。

（边 专）

第十三章　牙　外　伤

牙外伤包括牙周膜的损伤、牙移位、牙脱位、牙体硬组织损伤以及牙折等。这些损伤常发生于直接或间接的外力作用下，可单独发生，亦可同时出现。

第一节　牙外伤的特点

认识牙外伤发生的特点，对正确处理牙外伤十分重要。

1．发生原因　引起牙外伤的原因很多，常见的原因有：①因骑车摔倒或奔跑滑倒所致的牙外伤，占牙外伤总数的 16%～25%；②交通事故较易引起颌面部损伤，当损伤累及牙齿时，常引起牙移位、嵌入性牙移位或牙的粉碎性折裂；③体育活动也可导致牙外伤，有学者研究指出在校学生发生的牙外伤有一半是因体育活动引起；④面部遭受拳击或其他物体打击可引起广泛性牙外伤，包括牙齿折裂等；⑤错𬌗牙易致牙外伤：切牙覆盖越严重，受伤的几率越高，安氏Ⅱ类一分类错𬌗的患者致牙外伤的几率是无错𬌗儿童的 3 倍；⑥另外还应注意受虐儿童的牙外伤。

2．好发年龄　牙外伤可发生于任何年龄，但最易发病的年龄段之一是 2～5 岁。在此年龄段儿童开始学习走路和奔跑，由于他们的协调和判断力还没有完全发展，因此常常跌倒致牙外伤。据报道约有 30%的儿童有乳牙外伤史，常致中切牙折裂或移位。随着小孩年龄增加，协调性增强，牙外伤发病率降低，但到 8～12 岁年龄段，牙外伤发病率又显著增加。此年龄段的儿童常因参加体育活动，导致牙受到损伤。

3．好发牙位　牙外伤最常见于上颌中切牙，占牙外伤总数的 80%，其次为上颌侧切牙、下颌中切牙和下颌侧切牙。

4．性别差异　70 年代以前，男孩发生牙外伤的几率是女孩的 3 倍。近年来，随着越来越多的女子参加各项体育运动等，女性发生牙外伤的比例越来越高。

5．常见类型　由于力的大小、受力方向以及牙体结构的不同，牙外伤可有不同的类型，主要包括牙折、牙震荡、牙移位和牙脱位。最常见的牙外伤是上颌切牙的牙釉质折断和未累及牙髓的冠折，其次为累及牙髓的冠折、牙移位或牙脱位。牙外伤可单独发生，也可多颗牙齿同时受累。

第二节　病史及临床检查

一、病　　史

病史是诊断和拟定治疗计划的前提。

牙外伤主诉应涉及以下几个方面内容：

1．外伤时间　了解外伤发生时间非常重要。有一些受伤者在受伤后未能立即就医，常在出现肿胀、疼痛或牙变色等症状时才就医，甚至有些患者在受伤后发生牙折或牙脱落等情况下也并不是立即就医。因此，明确受伤时间有助于牙医了解伤口污染、机体修复等状况，由此拟定治疗计划，判断预后。

2．外伤性质　一般强度不大或缓冲后的外伤多造成根折或牙移位，而硬物撞击多造成冠折。因此了解外伤性质有助于判断牙外伤类型。

3．受伤部位　损伤并不一定均发生于受撞击部位。唇部或上前牙区受伤多出现前牙冠根折而很少波及后牙；而颌下或颏下受伤则可能导致全口任何牙受损。

4．是否作过治疗以及以前是否有过牙外伤史。

二、临 床 检 查

在询问病史后，应立即对患者进行全面、系统的检查，以免遗漏病情。

（一）系统检查

对牙外伤患者的系统检查关键是进行神经系统检查。主要应了解患者是否有头颈部损伤，是否出现头痛、耳鸣、眩晕、呕吐、血压下降以及呼吸困难等症状。

（二）颌面部检查

观察颌面部是否有肿胀、撕裂伤和擦伤等。判断是否存在颞下颌关节脱位或骨折以及颧弓、上下颌骨骨折等。

（三）口腔软组织检查

包括唇、舌、颊、腭、牙龈及口底等部位。检查是否有肿胀、擦伤、撕裂伤以及是否有异物刺入，尤其应注意折裂牙附近软组织。

（四）牙齿检查

1. 视诊　可观察是否存在殆关系紊乱、失牙、牙移位以及了解受伤牙位、牙冠折裂的范围和类型、是否露髓、牙齿色泽的改变等。

2. 触诊　通过对受伤牙根尖部触诊，有助于了解是否存在根折。

3. 叩诊　通过叩诊可检查受损牙牙周韧带及其牙槽骨损伤情况。应注意除对患牙作叩诊外，对邻近健康牙，对殆牙也应叩诊，用于对照。

4. 松动度检查　从唇舌向、近远中向及轴向检查牙齿的松动情况，有助于判断牙折部位。若检查受伤牙时发现伴随有邻近牙松动，应考虑牙槽骨骨折的可能。

5. 牙髓活力检查　牙髓活力是决定外伤牙治疗方案和预后的重要指标。除牙齿色泽的改变可一定程度反映牙髓活力外，温度敏感试验及牙髓电活力测定可进一步明确诊断。需注意的是对外伤牙的牙髓情况应作定期追踪检查。

6. X线检查　X线检查在牙外伤的诊断和治疗过程中是必不可少的。它有助于揭示根折、涉及龈下的冠折、牙移位、颌骨骨折以及异物等的存在。但需注意，有些牙折线容易被忽略，可能需改变X线投照角度才能明显显示，因此单独由一张X线片所获得的结果有时不一定可靠。

总之，对牙外伤患者的检查应全面和细致。病历的记录也应完整、确切。这不仅是医生拟定治疗计划的前提，同时也可作为有关法律仲裁的有力依据。

第三节　临床表现与治疗

一、牙　　折

牙折（tooth fractures）常由于外力直接撞击而发生，也可因咀嚼时咬到砂石等硬物所造成。多见于上颌前牙，后牙少见。由于外力的大小和方向不同，折断的部位和范围也不相同。按解剖部位，牙折可分为冠折、根折和冠根联合折断三类。

（一）冠折

冠折（crown fractures）包括下述类型：

1. 釉质不全折裂（enamel infraction）　是无牙组织缺损的牙釉质裂纹，牙折线不超过釉牙本质界。通过间接光源、透照片、示踪染料可观察到垂直向、水平向或分枝状裂纹线。

釉质不全折裂一般不需要作临床治疗，有牙齿过敏症状者可给予脱敏处理。但需要注意的是，由于外力可能传到牙周膜或牙髓，因此必须定期作牙髓活力测试以判断有无牙髓坏死。

2. 釉质折断（crown fracture involving enamel only）　多见于前牙近、远中切角或切嵴中份（图20-13-1A）。临床检查应作牙髓活力测试，判断牙髓反应情况，并定期复查。对锐利的折断边缘应进行调磨以免刺伤唇、舌等软组织，或用复合树脂修复外形。

3. 累及牙本质的冠折（crown fracture involving dentin）　牙齿折裂部位累及牙釉质、牙本质，但牙髓未暴露（图20-13-1B）。这类冠折也称为不复杂冠折，是临床较常见的牙外伤之一，约占牙外伤总数的1/3。临床表现为前牙切角、切嵴边缘、舌侧凿形折裂，后牙的牙尖缺损等。通过探针、口镜视诊检查可见冠折、牙髓未露等。

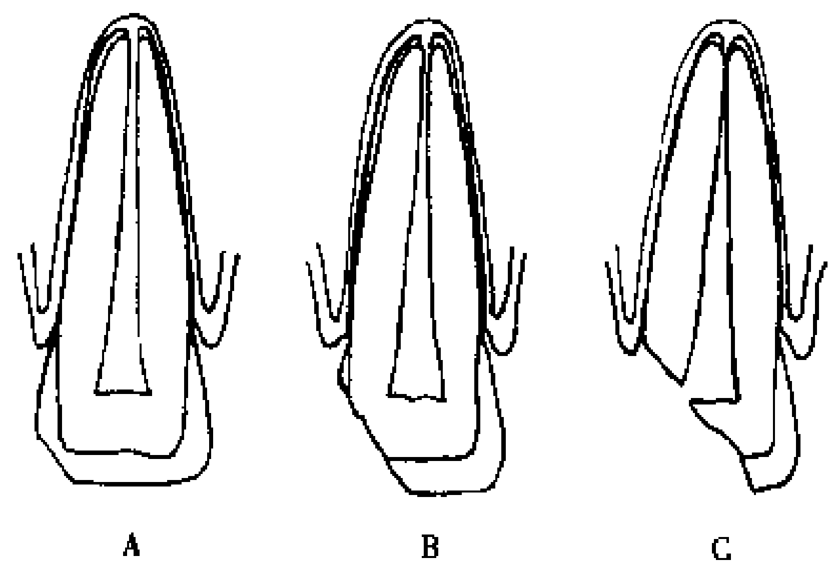


图20-13-1　不同类型的冠折
A. 牙釉质折断　B. 累及牙本质的冠折
C. 累及牙髓的冠折

由于牙折裂部位牙本质小管暴露，使细菌和其他刺激物易于进入牙髓，导致牙髓污染或炎症，甚至牙髓坏死，因此累及牙本质的冠折的处理主要是

封闭牙本质小管以保护牙髓。有效的方法是应用氢氧化钙糊剂垫底，然后用复合树脂修复牙缺损部位。

预后的好坏常与下列因素有关：冠折与牙髓的距离、牙本质暴露的多少、就诊时间以及患者年龄等。因此应定期检查患者牙髓状况，若患牙经过一段时间后发展为牙髓坏死，则应及时作根管治疗。

4. 累及牙髓的冠折（crown fracture exposing the pulp） 冠折累及牙釉质、牙本质和牙髓，也称复杂冠折（图 20-13-1C）。其发生率较未累及牙髓的冠折发病率低。牙髓暴露的程度可从针尖大小到全部冠髓暴露。

由于牙髓暴露，除非牙髓得到立即处理，否则牙髓会遭受细菌污染，使牙髓发生炎性反应，随后出现牙髓坏死或牙髓增殖反应。

对于累及牙髓的冠折治疗，传统的方法是作根管治疗，对未发育成熟的年轻恒牙也是如此。但现在的研究表明，只要适当治疗，牙髓是可以存活的，且治疗得越早，活髓治疗成功率越高。常用保存活髓的治疗方法有盖髓术和活髓切断术。

盖髓术适应于牙外伤几小时以内小范围的牙髓暴露。清洗折裂牙表面，干燥，避免在穿髓孔处用气枪吹洗。氢氧化钙糊剂覆盖露髓处后，复合树脂充填。但乳牙冠折不宜采用此法。

活髓切断术，适应于露髓范围较大的牙。局部麻醉，橡皮障隔湿后，用匙形挖器从穿髓孔处去掉肉芽组织，再用球钻慢慢去除牙髓组织约 1～2mm，不断用水冷却球钻，避免因钻头快速操作产热损害牙髓组织。生理盐水冲洗露髓孔，止血，然后用氢氧化钙糊剂覆盖露髓处及邻近的牙本质，磷酸锌粘固剂垫底，复合树脂充填。

作过盖髓术及活髓切断术的牙齿应定期进行临床检查，牙髓活力测定以及 X 线检查。

（二）根折

1. 根折（root fracture）的临床表现 根折多由于受外力直接打击或面部着地时撞击而发生，比冠折少见，多见于牙根完全形成的成人牙齿。按其折断部位可分为颈侧 1/3、根中 1/3 和根尖 1/3 折断，最常见者为根尖 1/3。按折裂方向可分为横折、纵折和斜折。按是否与口腔相通分为与口腔相通的根折和与口腔不通的根折。根折多数为单发性，有时也表现为多发性。

根折时，可有牙齿松动，叩痛，根尖部粘膜压痛，龈沟出血，甚至根折牙冠段移位等。牙髓活力测定常呈正常反应。由于根折处能为水肿牙髓提供排除液压的通道并由此从牙周膜建立侧支循环，因此根折牙多能保存活髓。根折后是否发生牙髓坏死，主要取决于所受创伤的严重程度、断端的错位情况和冠侧段的动度等因素。有的根折早期无明显症状，数日或数周后才逐渐出现症状，这是由于水肿和咬合使根折断端分离所致。

根折断端是否与口腔相通，决定了根折的愈合方式和治疗方法完全不同。与口腔不相通的根折，多为根尖 1/3 或根中 1/3 折断。一般认为，根折越靠近根尖其预后越好。与口腔相通的根折，包括牙颈部横行根折和纵行根折，牙周组织破坏较严重，断段松动度大，且牙髓受口腔微生物污染，常发生牙髓坏死。

2. 根折的治疗 根折治疗的原则是尽量保存牙髓的活力，促进其自然愈合。因此首先必须对患牙进行复位固定，以免损伤牙髓及牙周组织，并尽量避免唾液及其他污染物进入髓腔。

（1）与口腔不相通的根折：处理这类根折的基本原则是立即复位和固定，而不应进行预防性牙髓治疗。因为多数这类根折牙的牙髓均有保存活髓的可能，且根折后立即进行根管治疗术常常有可能把根管糊剂压入断端之间，影响其修复。

固定时间的长短可根据患牙的松动度和根折的部位而定，一般为 1 周至 3 个月或更长时间。对于根尖部折断但未松动的牙，也可不必固定。复位固定后，每月应复查一次，检查夹板是否松脱，必要时可更换夹板。若固定 4～6 个月后牙齿仍有松动，且不能从龈沟探及根折部位，则应将患牙永久固定于邻牙上。

粘结夹板固定术是根折固位最简便的方法，其步骤如下：

1）将患牙复位，拭净唇面，并用 95% 酒精擦拭，吹干，隔湿。同时处理患牙两侧各一颗健康牙（同时固定多颗健康牙也可）。

2）取直径 0.4 mm 不锈钢丝或用单股尼龙丝，弯成弓形，放在两侧健康牙及患牙上，并与这些牙的唇面外形相一致。

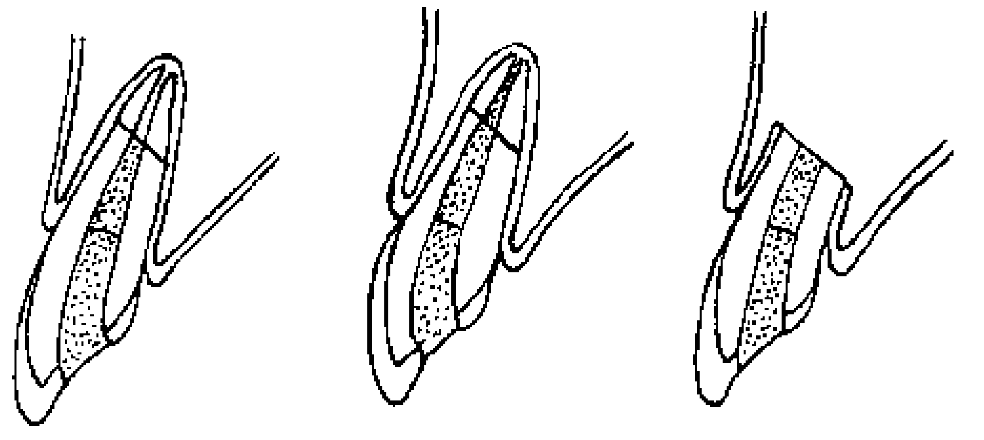
3）将牙齿唇面中 1/3 酸蚀 1～2 分钟，蒸馏水洗净拭干后，用粘结剂和复合树脂将夹板固定在两

侧健康牙上，凝固后，再以同法将患牙固定在钢丝或尼龙丝上，此时应保证患牙位于固位的位置。最后拍X线片检查根折断段对位是否良好。下颌前牙应将弓形夹板放在牙齿舌面，以免妨碍咬合。

4）根折愈合后，用金刚砂磨除复合树脂，并松开钢丝或尼龙丝并去除之，磨光牙面。

根折固定后，还应定期进行临床检查，牙髓活力测试以及X线检查，了解牙髓状况。若发现根折冠段牙髓坏死，而根尖段牙髓仍有活力，可仅作根折冠段的根管治疗（图20-13-2A），一般先用氢氧化钙糊剂暂时充填，6个月～1年根折愈合后再用牙胶作永久性充填。若患牙冠段及根尖段牙髓均坏死，则应作常规根管治疗（图20-13-2B）。若根尖部有炎症且根折冠段与根尖段分离较开以至于不可能从冠部进入根尖段进行根管治疗，可作根尖切除术去除根折根尖段，仅对冠段部分作根管治疗（图20-13-2C），若冠段因支持不足有松动现象，可将其永久固定于邻牙上。

（2）与口腔相通的根折：牙颈部横行根折必须作根管治疗。若牙冠完整，根折线在龈下1mm以



A　　B　　C

图20-13-2　根折的根管治疗模式图
A. 保留根端牙髓，仅作冠端根管治疗　B. 常规根管治疗　C. 去除折断根尖，仅作冠端根管治疗

内，可试作酸蚀复合树脂加钉暂时接冠术。若需去除牙冠，则可用切龈术、正畸牵引法或骨修整术等手段暴露牙根以便修复。

牙根纵折往往需拔牙。也可试作根管治疗后，进行牙体半切术或截根术。

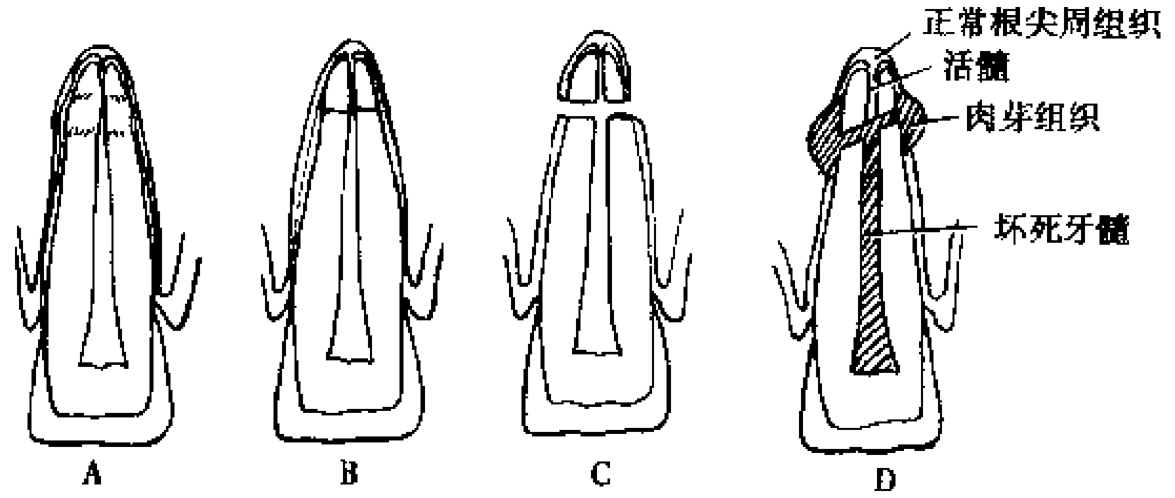
3. 根折的愈合　根折复位固定后，可有以下四种愈合方式（图20-13-3）。

（1）钙化性愈合：若牙根断端片紧密相连几乎无活动，且患牙根管粗大，则可在根折处的牙根表面和髓腔内形成钙化痂，根折线内仍可遗留薄层纤维结缔组织，X线片上显示一条横行细小根折线。牙髓有活力，但敏感性降低。牙不松动。

（2）结缔组织性愈合：若牙根断段进一步分离或断段活动，钙化痂就不能形成，而在牙根断端之间形成类似牙周膜的纤维附着。折断的牙本质表面可被牙骨质所覆盖，其锐边由于表面吸收而变圆钝。X线片上可见明显的根折线。牙髓活力测试基本正常，牙松动。

（3）骨和结缔组织联合性愈合：若断片进一步分离，局部活动度增加，在断片间便可有骨质长入，折断面为牙骨质所覆盖，而在新骨和牙骨质之间形成稠密纤维。临床上牙髓活力测试阳性，牙齿稳固。

（4）接合不全和肉芽组织形成：当根折严重移位，根管缩窄或牙髓组织被唾液污染时，牙髓可能严重损伤或发生坏死。通常根尖的冠段牙髓发生坏死而根尖段牙髓仍保存活力。坏死牙髓能在根折线内引起炎性肉芽组织形成，炎症还能播及根折线附近的牙槽骨，使其发生吸收。X线片上可见根折线变宽和根折处附近牙槽骨吸收。临床可见牙松动，叩诊敏感，牙冠变色且牙体稍向殆方浮出。



A　　B　　C　　D

图20-13-3　不同类型的根折愈合方式
A. 钙化性愈合　B. 结缔组织性愈合　C. 骨和结缔组织联合性愈合　D. 接合不全和肉芽组织形成

（三）冠根折

冠根折常损害牙釉质、牙本质和牙骨质，一般可累及牙髓。冠根折线有时呈垂直向，称为纵行冠根折，但临床以斜行冠根折多见。前牙的冠根折多因直接外伤引起，此类牙外伤常造成牙凿形折断，折断端位于牙舌侧下方，有的牙碎片附着在牙周支持组织上。如果牙本质折裂较多，则使牙髓受到损伤，根管治疗的前牙或后牙均可发生冠根纵折。

冠根折临床表现为叩痛明显，牙折片移位，牙周韧带出血，牙髓常堆积于折裂线处。如果牙髓已暴露，应检查患牙的牙髓活力情况。由于患牙牙齿松动，叩诊很难确定根尖周情况，X线检查有助于诊断。

二、牙 震 荡

牙震荡（concussion）是牙周膜的轻度损伤，不伴牙体组织缺损，牙齿无错位现象。多由于较轻咀嚼外力，如进食时骤然咀嚼硬物所致。

患牙常有伸长不适感，轻微松动和叩痛；龈缘还可有少量出血。若作牙髓活力测试，常反应不一，如有些患牙受伤后牙髓活力测试无反应，而在数周或数月后反应开始恢复。一般情况下，伤后牙髓活力测试有反应的患牙，牙髓多能保持其活力，若3月后牙髓仍有活力，则可基本肯定牙髓能继续保持活力。

牙震荡的处理主要是适当调磨患牙以降低咬殆，减轻患牙负担。并于伤后1、3、6、12个月定期作牙髓活力检测。若患牙伤后刚开始牙髓有活力，后期复查却无反应，则表明牙髓已坏死，必须进行根管治疗。

三、牙 移 位

牙移位（displacement）是由于骤然的外力使牙根偏离牙槽窝中正常位置，常伴牙釉质不全折断、牙槽骨骨折、牙周支持组织及牙髓损伤。是临床最常见的牙外伤，占牙外伤总数的30%～44%。

（一）病因

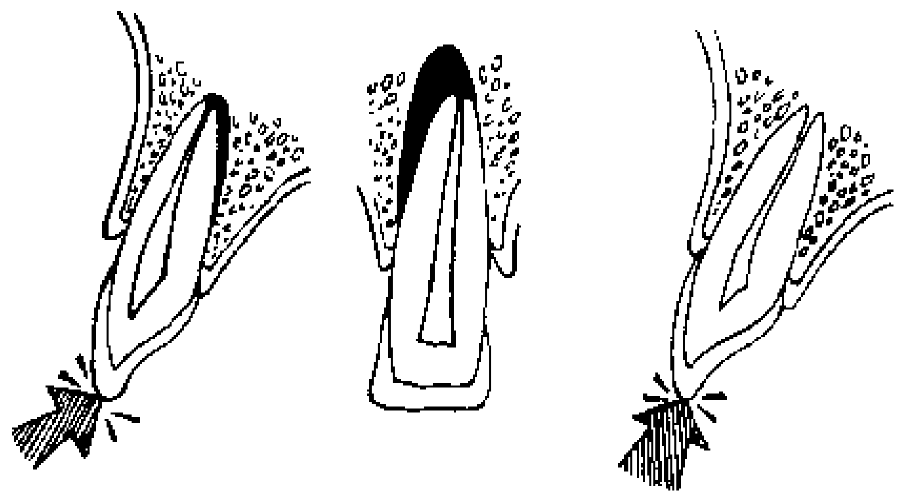
牙移位最常见的原因是碰撞，牙医拔牙时由于使用器械不当，也可导致邻牙脱位。

（二）临床表现

轻度移位牙，临床表现为患牙咬合或咀嚼敏感，叩痛明显，牙齿松动，有时可见龈沟出血。X线显示牙周膜轻度增宽。

严重移位牙（移位超过5mm），牙齿移位、松动明显，常伴牙槽骨骨折，X线检查显示牙周间隙在移位对侧明显增宽。牙髓温度及电活力测试结果多不明确。

由于受力方向不同，临床常可见以下三种类型的牙移位（图20-13-4）。



A　B　C

图20-13-4 不同类型的牙移位
A. 侧向移位 B. 殆向移位 C. 嵌入性移位

1. 侧向移位　患牙向唇、舌或近、远中方向移位，X线片上可见移位侧牙周间隙变窄或消失。

2. 殆向移位　患牙向冠方部分脱出牙槽窝，临床常有疼痛、松动和侧向移位表现，同时由于患牙伸长可出现咬合障碍。X线片示牙根尖与牙槽窝的间隙明显增宽。

3. 嵌入性移位　患牙嵌入牙槽窝中，临床可见牙冠变短，其殆面或切缘低于正常。有时患牙嵌入较深，易误认为冠折或牙齿已缺失。X线片上可见牙周间隙变窄或消失。严重的上前牙嵌入性移位，牙齿可穿入鼻腔底，甚至出现于鼻孔处。

（三）并发症

牙移位后，常发生各种并发症，如牙髓坏死、髓腔钙化、根吸收以及边缘性牙槽突吸收等。

1. 牙髓坏死　52%的移位牙可发生牙髓坏死，而在嵌入性移位牙的发生率则为96%，发育成熟的牙齿与未发育完全的年轻恒牙相比，前者更易发生牙髓坏死。

2. 髓腔钙化　发生率占牙移位的20%～25%。通常与轻度牙移位伴发，严重的牙移位更多导致牙髓坏死。牙根未发育完全的牙外伤后常有活力，但随后较易发生髓腔钙化。嵌入性移位牙，牙髓坏死发生率很高，故很少出现髓腔闭塞。

3. 根吸收　最常发生于嵌入性移位的牙齿，

其次是殆向移位牙。由于嵌入性移位牙齿多并发牙髓坏死，故有学者认为是牙髓坏死的存在导致牙根吸收。另外，用夹板长期固定患牙也可能发生根吸收。牙根吸收最早可于伤后2个月检查出，有的则需几个月才被发现。

4. 边缘性牙槽突吸收　严重的嵌入性移位或殆向移位牙特别容易丧失边缘性牙槽突。若牙齿复位不及时，则会增加对牙齿支持组织的损伤。

（四）治疗

移位牙均应在局麻下复位固定1～2周。复位应争取在伤后90分钟内进行，以防止牙根发生吸收和丧失牙周组织。有牙槽突骨折时，固定时间应延长到4周。

轻度移位牙，复位固定后，应于伤后第1、3、6、12个月进行复查。对于牙根尚未发育完全的年轻恒牙，复位固定后牙髓常能继续生存，且保存活髓有利于牙根继续发育完成，因此不应贸然作牙髓拔除。但应密切观察牙髓活力情况，因为年轻恒牙牙髓坏死后发生炎症性牙根吸收也较迅速。若发现牙髓坏死，如出现牙齿叩诊敏感，牙冠变色，牙髓温度及电活力测试不敏感以及X线片上有异常表现时，应及时作根管治疗术。

对于嵌入性移位或牙移位范围在5mm以上成熟恒牙，由于这些牙齿常伴有牙髓坏死、并且很容易发生牙根吸收，因此应于2周内作根管治疗。

对嵌入性脱位的年轻恒牙，不可强行拉出复位，以免造成更大的创伤，诱发牙根和边缘性牙槽突吸收。因此，应对症处理，继续观察，任其自然萌出是最可取的办法。一般在半年内患牙能萌出至原来的位置。

四、牙　脱　位

牙脱位（complete avulsion）是指牙齿完全脱离牙槽窝，好发于上颌前牙。临床可见牙齿完全离体或仅有少许软组织相连，牙槽窝内空虚。常伴牙龈撕裂和牙槽骨骨折。

（一）应急处理

对脱位牙的处理原则应是立即作牙再植术，再植时间越早，患牙预后越好。研究显示，脱位半小时内再植牙，90%的牙根可免于被吸收，而在口外停留2小时以上的患牙，95%的病例发生牙根吸收。因此，牙脱位后，应立即将牙齿放入原位。如牙齿已落地污染，则应就近用干净的凉水或生理盐水冲洗患牙，以去除牙根表面的碎屑及异物，但注意避免擦试患牙，以免损害牙根的神经和纤维，然后将患牙放入牙槽窝内，使患牙位于正常或接近正常位置。如果无条件即刻复位，应将患牙放于牛奶、生理盐水、唾液或自来水中，防止脱位牙干燥，并尽快到医院就诊。

（二）牙再植术

1. 脱位牙的处理　患牙无需消毒处理，仅用生理盐水清洗表面异物即可，若牙齿接触泥土，应常规使用破伤风抗毒素。注意保护残存于牙根面上的牙周膜。无需去除牙髓，争取尽快植牙。

2. 受植区的处理　检查有无牙龈撕裂、牙槽骨骨折以及牙槽窝内有无移位的骨折片。对于牙槽窝内的血凝块，切忌搔刮，应轻轻冲洗，以免损伤牙周组织。

3. 植牙　将患牙放入牙槽窝中，轻压复位，X线检查牙复位情况。拉紧缝合撕裂的软组织。

4. 固定　若再植牙固位良好，可不做固定，若仍有松动者，则需用不锈钢丝或夹板固定1～2周。固定时应注意咬合关系，适当调殆。

5. 抗感染处理　再植术后，应全身应用抗生素5～7天，以预防感染。

（三）再植牙的牙髓治疗

对于脱位牙再植后牙髓治疗的时机，应根据牙齿离体时间的长短，牙根发育情况等因素，分别对待。

1. 牙根未发育完成的脱位牙　牙根未发育完成的脱位牙，若再植术是在伤后2小时内进行的，牙髓血管常有再生的可能性，若再植术是于30分钟内完成，则更增加牙髓复活的机会。因此对脱位的年轻恒牙，不要贸然进行拔髓，而应在牙髓坏死得到证实后进行。

为及时发现牙髓有无坏死迹象，应每月对再植牙进行检查。由于再植牙的牙髓活力测试结果多不可信，因此应通过仔细的临床检查包括牙齿色泽的异常，软组织的改变如根尖区粘膜发红或有窦道形成，患牙叩诊敏感或松动以及X线片上的异常影像的出现等来判断牙髓坏死。

一旦确认牙髓坏死，应立即进行牙髓治疗，并用氢氧化钙糊剂充填根管，一年后再用牙胶作常规根管充填。

2. 根尖已发育完成的脱位牙　根尖已发育完成的脱位牙，由于在再植后牙髓几乎不可能重建血循环，随后可发生牙髓坏死，进而引起炎症性牙根吸收或根尖周病变，因此必须作牙髓治疗。

对于根尖已发育完成的脱位牙牙髓治疗时间的选择，过去认为在再植术前后均可。但由于再植前作根管治疗术会延长牙在体外的时间，导致牙根吸收，故现多主张于再植术后进行根管治疗。一般再植术后2～3周，牙松动度减小，面炎症性吸收又正好于此时开始，因此是作根管治疗术的最佳时期。

（四）牙再植后的愈合方式

牙再植后的愈合方式有三种：

1. 牙周膜愈合　即牙齿与牙槽骨之间形成正常牙周膜愈合。这种机会极少，仅限于牙脱位离体时间较短，牙周膜尚存活，而且又无感染者。

2. 骨性粘连　牙根的牙骨质和牙本质被吸收并由骨质所代替，发生置换性吸收，从而使牙根与牙槽骨紧密相连。临床表现为牙齿松动度减少，X线片示无牙周间隙。这种置换性吸收发生在受伤后6～8周，可以是暂时性，能自然停止；也可以呈进行性，直到牙齿脱落。这个过程可持续数年或数十年。

3. 炎症性吸收　在被吸收的牙根面与牙槽骨之间有炎症性肉芽组织，其中有淋巴细胞浆细胞和中性粒细胞。再植前牙齿干燥或坏死牙髓的存在，都是炎症性吸收的原因。炎症性吸收在受伤后1～4个月即可由X线片显示出来，表现为广泛的骨透射区和牙根吸收。如系牙髓坏死引起，即时采取根管治疗术，常能使吸收停止。

（樊明文）

第十四章　牙髓根尖周病治疗并发症及处理

牙髓根尖周病是口腔科临床上的常见病，其治疗方法很多，包括盖髓术，活髓切断术，干髓术，牙髓摘除术，根尖诱导成形术，根管治疗术，牙髓塑化疗法以及根管外科手术等。由于不同治疗方法之间可出现一些相类似的并发症，为了避免过多的重复，本章仅介绍临床最常用治疗方法即根管治疗术，牙髓塑化疗法及干髓术的并发症及其防治方法。

第一节　根管治疗术的并发症

根管治疗术是治疗牙髓病、根尖周病的一种行之有效的方法，由于操作程序复杂，所用器械精细，耗费时间较多，因此，在治疗过程中需要术者高度集中精力和患者的配合。临床上常因一些主观或客观的因素，少数病例出现并发症。本章对主要并发症的原因及防治作一阐述。

一、治疗期间急症

根管治疗期间急症（interappointment emergencies, IAE）是指患牙在进行根管治疗期间的急性反应，主要表现为疼痛和肿胀。IAE的发生会增加患者痛苦及复诊次数，使治疗复杂，已引起了国外学者的关注。Mohd Sulong 等（1989）提出的IAE判断标准被许多学者所采用，该标准把根管预备后患者的情况分为三种：①无疼痛或有轻度疼痛或不适，不需作急诊处理者为无急性发作；②发生疼痛，但仅需药物治疗或降低咬合即能缓解者为中度疼痛；③疼痛严重且伴有局部或面部肿胀者为急性蜂窝织炎。后两种情况为IAE。

有关IAE的发生率，文献报道不尽一致。Torabinejad等（1988）对作过根管治疗的2000名患者进行了调查，其中半数在根管预备后曾发生过疼痛。Glassman 等（1989）的调查表明，根管治疗期间的疼痛发生率为25%～40%。Matusow 等（1986）研究了168例在治疗前无症状、无窦道，但有慢性根尖周病变的死髓牙，结果表明，在根管治疗期间有9.5%发生了急性蜂窝织炎。而另有学者报道，行一次性根管治疗时急性蜂窝织炎的发生率可达41.8%。

国内学者张光诚（1992）在总结294例死髓牙根管治疗的情况时发现，IAE的发生率为25%左右，其中急性蜂窝织炎的发生率为11%左右。孙克勤等（1998）的研究表明，IAE的发生率仅为16%左右。总的来说，IAE在临床上很常见。

（一）原因

IAE的发生与很多因素密切相关，主要包括三大类，即患者内在因素，患牙病情以及术者操作不当。

1．患者内在因素　①年龄：研究表明，40～50岁年龄组IAE的发生率最高，20岁以下组最低，这可能与后者无牙痛经历和对疼痛有较强的耐受性有关。国内的调查显示，11～29岁年龄组IAE的发生率较其他年龄组要低，但也有学者指出，患者的年龄与本症无关。②性别：一般认为，IAE与患者性别无关。但Torabinejad等调查发现，40岁以上女性本症显著高于男性组和其他年龄组，提示IAE的发生可能与激素变化有关。在国内的报道中，女性IAE略高于男性，但无统计学意义。③过敏体质：IAE与患者过敏体质有明显关系，提示根尖周组织可能发生了超敏和补体激活等免疫反应。④牙位：有学者报道，上颌前牙IAE发生率最低（8.7%），下颌前牙最高（33.3%），其原因可能是下颌骨骨质较厚，不能缓冲渗出物聚积所致的压力之故。国内的调查表明，IAE在磨牙的发生率远高于前牙，这可能与磨牙根管数目较多，形态复杂，操作难度大、易发生意外有关。⑤系统性疾病：有人认为，根管治疗期间的反复急性发作与患者的系统性疾病、病毒感染、磨牙症以及暴食症等因素有关。但也有研究表明，IAE与患者系统性疾病无显著关系。

2．患牙病情　①治疗前症状：治疗前有不适感或疼痛者，极易发生IAE。国内的调查表明，在

治疗前有轻度疼痛或不适者，IAE 的发生率为60%左右，而治疗前无症状者仅为 20%，其原因可能是治疗前有症状的患牙多有急性发作的倾向，或患牙本身处在炎症的亚急性阶段，术中的各种刺激就易造成病情加重或急性发作。②根尖周病变：有学者发现，在 43 例 IAE 患牙中，31 例是慢性根尖周炎，而且无明显根尖区 X 线透射区患牙的 IAE 发生率显著高于根尖区 X 线透射区较大的患牙，其原因是前者无法缓冲炎症所产生的压力。③窦道：窦道的存在可明显降低 IAE 的发生，这是因为窦道具有引流根尖区的渗出物和缓解压力的作用。国内报道，有窦道患牙 IAE 的发生率在5%～9%之间，而无窦道者为 24%～29%。

3. 术者操作不当　①器械穿出根尖孔：若操作时根管器械穿出了根尖孔，就会把根管内的细菌，毒性产物以及坏死组织带进正常的根尖周组织，导致强烈的炎症反应，这被认为是 IAE 的主要原因。而且穿出器械本身也会造成根尖周组织的损伤，产生疼痛。有学者报道，根管器械穿出根尖孔的患牙，IAE 的发生率为 58%左右，而未穿出者仅为 8%左右。②药物因素：消毒根管时封药过多，或使用了刺激性较强的药物和根管冲洗剂均有可能刺激根尖周组织，引起药物性根尖周炎的急性发作。③根管侧壁穿孔：根管侧壁穿孔可导致牙周组织损伤，并发术中疼痛。

（二）预防

1. 预防性用药　为了防止 IAE 的发生，对无窦道且有急性发作倾向的死髓牙，最好在第一次就诊时，用 3%过氧化氢液冲洗髓腔，并作根管内封药如甲醛甲酚或木馏油等，下次就诊时再进行根管预备。必要时可让患者服用消炎药和抗生素，对过敏体质者，可预防性服用抗组胺药物。

2. 根管冲洗　在根管预备时，应选用 5%次氯酸钠及 3%过氧化氢液交替冲洗根管，以有利杀灭细菌和消毒根管内的坏死组织；但不要加压冲洗，以免将残渣和溶液压出根尖孔，引发 IAE。

3. 防止器械穿出根尖孔　在根管扩大时，要结合 X 线片和根管长度测量仪协助了解根管形态和测量患牙长度，同时要集中精力，耐心操作，以防止因器械穿出根尖孔或造成根管侧壁穿孔而带来的疼痛反应。

4. 治疗方法的选择　许多临床专家认为，一次性根管治疗应限定为活髓病例，或有窦道的死髓牙，而对其他情况，不应采用预防性抗生素控制病情的一次性根管治疗。

（三）处理

1. 根管治疗期间出现中度疼痛时，可降低患牙的咬合，去除暂封物及根管内敷料，吸干根管后可再次封药。在极少数情况下，髓腔必须开放一段时间，必要时给消炎止痛药。有学者提出，IAE 的主要原因是炎症，因此，使用高效抗炎药即皮质类固醇类药物进行治疗是有帮助的。一项随机双盲实验表明，地塞米松可明显降低 IAE 的发生，且大多数患者没有必要服药超过 8 小时。

2. 若出现持续性跳痛或蜂窝织炎时，除了处理髓腔外，可给予灭滴灵加红霉素或青霉素类抗生素以及止痛药。

3. 若有化脓性炎症存在时，髓腔开放引流是减轻跳痛和脓肿的最有效方法，软组织肿胀明显时，可切开排脓，并结合全身用药。

二、治疗后疼痛

根管治疗完成后，患牙也会出现疼痛并发症，但治疗后疼痛发生率低，其中绝大多数发生在 24 小时之内。有报道表明，在近 300 颗患牙完成根管治疗后，24 小时内仅有 2%出现了严重的自发痛。一般认为，根管治疗后的疼痛发生率为 8%左右，也有充填后疼痛发生率为 18%的报道。

（一）原因

1. 选择充填时机不妥　若患者有自觉症状或患者有明显叩痛或根管内有大量分泌物时进行了根管充填，很容易导致充填后的急性反应。

2. 根管超填　国内文献报道，根管超填者出现术后疼痛的发生率为35%～45%，提示超填是引起术后疼痛的原因之一。其原因可能与超填材料的内在压力和化学性刺激以及超填物对根尖周组织的机械性损伤有关。

3. 治疗方法选择不妥　一次性根管治疗的主要问题就是术后反应。一般认为，一次性根管充填引起的治疗后疼痛为二次法或多次法的二倍。适应证选择不当时更易造成治疗后疼痛。

4. 牙根纵折　若患牙在根管治疗后出现牙根纵折，也会引起治疗后疼痛反应，其原因可能是在根管预备时，去除了过多的根部牙体组织，或在根

管充填时，侧向加压过大所致。有学者对 114 例根管治疗失败的原因进行了分析，发现 5 例出现了牙根纵折。

5. 细菌因素　术者在操作中不够仔细，可将根管内的细菌带入根尖周组织，造成急性炎症的发作。另外，细菌也可被消毒不严的根充剂带入根尖区，引起疼痛。组织学研究发现，在根管治疗失败中 70％患牙的根管内和根尖周组织内可检出细菌，提示感染是根管治疗失败的主要原因。

（二）预防

1. 规范操作　术者在操作中要有无菌观念，根管预备时不要过分扩大根管或不适当的切削；充填时动作要轻柔和准确，以避免器械和根充剂超出根尖孔。规范的操作是避免治疗后疼痛的最好预防措施。

2. 掌握根管充填的时机和方法　在根管充填时，要严格掌握根管充填时机的标准，对有症状的患牙要考虑迟缓充填。对活髓牙或伴有窦道的死髓牙，可考虑选用一次性完成根管治疗，一般情况应选用二次或多次法进行根管治疗。

3. 预防性用药　对充填后即有不适的患者，可预防性地用消炎止痛药或抗生素，以防止治疗后疼痛的发生。

（三）处理

1. 根管治疗后出现轻度不适时，多是根管超填引起的术后反应，一般在 24 小时～48 小时内会逐渐减轻，可不予处理。

2. 对治疗后出现咬合痛和胀痛者，可在调𬌗后给予消炎止痛药和抗生素处理，必要时需去除根充物，缓解疼痛反应，以后再行根管治疗。

3. 对治疗后严重的跳痛和肿胀，则要引流减压来缓解疼痛。软组织肿胀明显者，可切开引流；肿胀不明显的跳痛则需去除根充物引流，直到跳痛缓解，同时可配合全身用药。

4. 对牙根纵折的患牙，一般需要拔除。

三、髓室壁（底）穿孔

术者在开髓时，由于对髓腔解剖形态不熟悉，或操作时未能掌握方向与深度，或髓室形态有变异以及思想麻痹大意等，易造成髓室底或侧壁穿孔。轻者要延长疗程，重者有时需要拔牙。

（一）原因

1. 髓腔解剖知识不足　对髓腔解剖知识不足是造成穿孔的主要原因。上颌开髓时，如钻针方向偏向唇侧，则往往在颈部唇侧或牙根唇侧穿孔；下颌前牙牙体较小，而牙颈部近中和远中内缩明显，常易在此处穿孔；前磨牙开髓偏向近中时易造成穿孔。

2. 患牙排列不整齐　当患牙排列不整齐或使用橡皮障时，器械进入的方向常与牙长轴不一致，易造成穿孔，如易形成下颌磨牙的舌侧颈部穿孔。

3. 老年人髓腔较小，开髓时经验不足常造成下颌磨牙髓室底穿孔。

4. 在未完全除去髓室顶而误认暴露的髓角为根管口时，盲目进行扩大，特别是在使用气涡轮机操作时更易造成髓室壁穿孔。

（二）预防

1. 充分了解髓腔的解剖特点，在操作前可根据 X 线片了解髓腔的形态，了解髓角、髓室顶与底的位置关系以及与牙面的距离，做到开髓时心中有数，避免穿孔的发生。

2. 操作要认真仔细，开髓时用锐利球钻，多用提拉动作，以控制钻针的深度，侧壁不可切削过多，钻针应与牙长轴平行。同时要认识到穿孔给患者带来的痛苦，增强责任心，避免发生髓室壁穿孔并发症。

（三）处理

1. 发生在牙槽骨嵴以上的穿孔者，可用银汞合金充填。

2. 出现髓室底较小的穿孔，在用生理盐水冲洗、吸干后，用氢氧化钙糊剂或磷酸锌粘固剂充填。

3. 穿孔大且单纯充填治疗效果不好时，可考虑选用其他方法处理，如牙半切除术或拔除术等。

四、根管侧壁穿孔

（一）原因

根管侧壁穿孔并发症不是很常见，有报道其发生率在 2％左右。它主要见于根管弯曲、堵塞或其他形态变异情况，当术中扩大根管口或根管扩大操作不当时，就易在根管侧壁上形成穿孔。

（二）预防

1. 在开髓、扩大根管口时，视野应清楚，能满足根管扩大的要求。

2. 根管扩大前，对根管的形态，特别是弯曲狭窄的根管应有充分的了解，以便在术中采取相应的方法。

3. 根管扩大时，要注意器械的使用原则，应由细到粗顺号使用，同时要注意根管的方向，遇阻力时不要用力。

4. 器械进入根管过程中遇有阻力时，多因根管弯曲或进入的方向有错误，切不可盲目继续操作，应及时检查，可带针拍X线片，以判定方向和位置，及时进行调整。

5. 在使用机用器械进行根管扩大时，更要精细操作，同时要观察患者的反应，切勿遇阻力强行推进。

（三）处理

1. 如果发生侧壁穿孔，要根据X线片与发生经过，分析穿孔形成的原因与部位，为重新扩大根管作准备。

2. 适度地扩大根管口，消除根管弯曲与阻塞，以便寻找真正的根管或改正进入根管的方向，并加以预备。

3. 根管预备完成后，将根管和侧壁穿孔均作根管充填，一般可取得较好疗效。

4. 穿孔较大，损伤牙周组织过多，或无法预备真正根管时，则应考虑作截根术或拔牙术。

五、器械折断于根管内

（一）原因

在根管预备过程中，扩孔钻、锉、倒钩髓针以及光滑髓针可折断在根管内，造成根管阻塞而使治疗失败。其主要原因为：①使用了生锈、有裂缝或质量不佳的器械，特别是质量较差的扩孔钻或锉；②术者操作不当，不按常规由细到粗依次使用器械，根管不通畅而强行通过，特别是在使用器械扩大弯曲根管时，易造成器械断于根管内。

（二）预防

1. 治疗前必须检查器械，即使是新的器械，也应了解其形态、性质、硬度、弹性等特点，以便在操作中能有所注意。对旧的器械更应仔细检查，对生锈、扭曲变形和有裂纹的器械，不宜再用。平时可用四倍放大镜逐个检查，将不宜使用的器械随时检出。

2. 操作视野应清楚，术者应能直视窝洞入口，髓室合理扩大，根管口要充分暴露和扩大，使操作路径畅通。

3. 按操作常规使用器械，光滑髓针一般不应旋转插入根管；拔髓针不应用于窄细根管或有阻力时继续深入；使用扩孔钻和锉时，应根据X线片了解根管形态和粗细，选择适当型号，由细至粗，逐号使用，同时要用次氯酸钠冲洗根管，清除根管和器械上的碎屑。

4. 使用机用器械时，必须在手用器械预备根管后再用，并且转速要缓慢。另外，钻针的方向和弯曲根管扩大都要加倍注意，以防断针。

（三）处理

1. 若发生器械折断于根管内，应首先拍X线片，确定折断器械停留的部位，以便采取相应的处理方法。

2. 若断端在根管口，可用小球钻将根管口稍扩大，再用镊子夹出，也可用倒钩髓针或锉从断端与牙本质之间松动断针，缓慢拔出。

3. 断针在根中部时，可推至一侧，再继续进行根管治疗，采用塑化液充填法，定期观察。

4. 若断在根尖1/3者，又不能从根管口处取出，可考虑作根尖切除取出。若超出根尖孔，一般应考虑作根尖手术，并做倒充填术。

5. 国内外学者已采用超声根管仪来取出根管内断针，其基本方法是：首先用15号手用扩大针在断端与根管壁之间形成深约1～1.5mm的通道；再换用15号或25号超声扩大锉进入，将超声仪功率开到最大档，轻轻上下移动锉，振幅在1mm之内；同时保持足够的冲洗液不断冲洗，使断端周围的牙本质碎屑松解，最终使断端随冲洗液流出，或被扩大锉带出。

6. 专门的根管内异物取出成套装置已被用于根管内断针的取出，且被认为是较安全、有效的方法。临床应用时，可根据说明书进行操作。

六、器械误入消化道或气管

在进行根管治疗时，器械偶尔可滑脱于患者口腔中，特别是在上颌磨牙根管预备时，如不注意及时从口腔中取出，只要患者有吞咽反射，器械便会被吞入消化道。在患者仰卧时，器械从术者手中滑脱后，也可能直接落入气管中。这种失误将给患者带来很大痛苦，并需要复杂的治疗措施。因此，器

械落入消化道或气管虽然仅偶尔发生，但必须引起术者的高度重视，以避免这类并发症的出现。

（一）原因

1. 在操作中未采取橡皮障、器械链等安全措施，使器械可直接落入口腔中。

2. 术者注意力不集中，操作不规范，器械和术者手上沾有唾液等都易造成器械的滑落。

3. 患者体位过于向后倾斜，或患者不合作等，也是导致器械落入口腔中和误入的原因之一。

（二）预防

1. 在口腔内使用可能滑脱的小器械时，应当上橡皮障或使用安全链，小器械即使从手中脱落，也不致于落入患者口腔中。

2. 无橡皮障者，可用纱布团置舌后与软腭之间，使之既不致影响呼吸，又能堵塞口腔。纱布的一角用小绳系牢，小绳另一端留在口外由患者牵拉。该方法可避免滑落于口腔中的器械进入消化道和气管。

3. 治疗上颌牙时，患者头部不宜过仰，未采用橡皮障等保护措施者，后仰不可超过120°。术者手指和器械应保持干燥，若粘上唾液，器械易从手中滑落。

4. 术者在操作中要集中精力，规范操作，随时警惕器械从手中滑落。同时，要尽可能取得患者的合作，对待儿童患者要说服、劝导，不可勉强。

5. 在没有上述保护性措施时，一旦器械落入口腔后部，应立即将右手放入患者口腔中，使其不能闭口，以阻断患者发生吞咽反射，并随即用左手托住患者头部使之向前倾，器械即可滑到口腔前部，然后迅速取出，以避免吞入消化道。

（三）处理

1. 一旦器械落入消化道，应立即作胸腔部X线检查，了解其位置和可能发生的问题，请内外科等有关医生会诊，协同处理。患者住院观察、最好卧床，进食纤维多的食物如芹菜、韭菜等，以促使器械被食物包绕，随大便排出，多数情况下器械在24～48小时可排出。在观察治疗中，要反复作X线检查，监视器械的方向，极少数者需要开腹手术才能取出。

2. 若器械落入气管，应立即将患者平卧，不得侧身或坐位，以免器械滑入更深的部位，速请耳鼻喉科医生用气管镜取出。若器械已到深部，不能用气管镜取出者，需要开胸手术将之取出。

七、皮下气肿

（一）原因

在根管治疗过程中，由于使用压缩空气吸干根管或使用过氧化氢液时因氧气逸出根尖孔，使气体进入面颈部皮下疏松结缔组织内，而发生皮下气肿。也偶见气涡轮机制备颈部洞时和使用手气球吹干根管时发生皮下气肿的病例报道。

皮下气肿并发症发病急骤，数分钟内即明显肿胀，触诊时有捻发音，患者无疼痛感，但面颈部运动不自如。

（二）预防和处理

1. 根管预备中，不要强力推压过氧化氢液，以避免液体挤出根尖孔；使用压缩空气吸干根管时，不得持续时间过长，压力过大，特别是根尖孔已被扩通时，术者应注意皮下气肿发生的可能性。

2. 皮下气肿一般在1周内可消失，不需特殊治疗，可给予抗生素以防止感染。

3. 如皮下气肿扩展到纵隔障，应住院观察治疗。

八、牙体折裂

根管治疗术后，因无髓牙较脆弱，加上备洞开髓时切削过多牙体组织和突然咬硬物等原因，患牙会出现牙体折裂，常常导致部分或全部拔除患牙。因此，根管治疗后并发牙体折裂是临床医生要重视的问题。

（一）原因

1. 牙本质脆弱性增加　Helfer等（1972）发现，无髓狗牙钙化组织与活髓牙相比，有9%的水分丧失。Carter等（1983）通过钻切实验发现，作过根管治疗的磨牙牙本质比活髓牙本质更脆弱。有学者指出，虽然根管治疗对牙本质的硬度影响不大，但使其物理性能发生了改变。牙本质脆性增加可能是牙体折裂的内在原因。

2. 切削牙体组织过多　根管治疗中过多的去除牙釉质和牙本质可减弱牙的抗折能力。许多研究者认为，影响根管治疗后牙齿强度的最大因素是剩余牙体组织的量，因此，过多切削牙体组织易导致牙折。

3. 银汞充填过厚　窝洞充填材料与牙体组织

的弹性模量越接近，牙体组织应力分布就越分散，就不易造成局部应力过大。若垫底材料过薄，银汞充填过厚，窝洞底部应力水平会升高或集中，牙体折裂的可能性就增大。

4. 固位钉的影响 有学者发现，固位钉不能增加牙体的抗折裂能力，相反修复后常出现牙折。特别是使用固位钉过多或放置位置不恰当，就可能使牙体组织产生微裂，从而导致牙折。

5. 突然咬硬物 多数牙体折裂是发生在患牙突然咬硬物之后，有学者认为突然咬硬物是牙折的直接原因。另外，磨牙症、咬合关系过紧、创伤𬌗等也是诱发牙折的原因。

（二）预防

1. 在备洞和开髓时，应尽量少切削牙体组织。有学者提出，采用保留部分髓室顶的备洞方法可减少牙折的发生。

2. 充填窝洞时，在保证𬌗面银汞合金厚度不少于2mm时，磷酸锌粘固剂的厚度可为4mm，这样可减少髓室底的应力，从而减小牙体折裂的可能性。另外，有学者提出用复合树脂充填窝洞可提高牙的抗折能力。

3. 根管治疗后应考虑对患牙进行调𬌗，有学者在分析根管治疗后118个牙尖折裂的病例中发现，73%是磨牙非功能尖折裂。因此，降低非功能牙尖，减轻患牙承受的𬌗力，对预防牙折也很重要。

4. 根管治疗后要嘱患者不要咀嚼过硬的食物，对牙体组织破坏较多的患牙，可用金属全冠保护。

（三）处理

对冠折或冠根斜折在龈下不超过2mm者，可进行牙体修复或全冠修复。若患牙完全纵折，一般要考虑拔除。

九、牙根纵折

在根管治疗期间或治疗后，患牙可并发牙根纵折，虽然其发生率较低，但预后很差。牙根纵折主要临床表现为：患牙咀嚼痛和轻度疼痛，反复出现牙周脓肿，局部较深的牙周袋。X线片可协助诊断，有时可见根管间隙成牙周间隙增宽，少数病例可见牙折线。

（一）原因

1. 根管预备 死髓牙牙本质脱水，牙体变脆是牙根纵折的内在因素；而根管预备中有意无意地过多去除牙体组织，减弱牙体的抗折力则是牙根纵折的促进因素。在根管预备中，根管口扩大、根管清理和成形可能过多去除牙体组织。根管内使用旋转器械，直线切削可导致牙本质大量地丧失，尤其是在那些牙根本来就较薄弱的地方更是减弱了牙根的抗折力。Anthong等（1985）发现，颊侧牙本质壁为2mm或3mm牙的抗折力大于1mm者。

2. 侧向充填力 Meister等（1980）在对牙根纵折原因进行分析发现，约84%是牙胶充填时侧向压力过大造成的，且部分患者能回忆起充填时听到牙折的声音。实验室研究也证实了侧向充填压力可以引起牙根纵折。Holcomb等（1987）的研究表明，侧向充填时引起下切牙牙根纵折的最小压力为1.5kg，有13%的标本在小于或等于3.5kg的充填压力时出现牙根纵折。另有研究表明，在根管充填期间很少发生根折，但充填过程中产生的牙根变形是以后发生牙根纵折的促进因素。

3. 根管桩的使用 对牙冠缺损较大的患牙，在根管治疗完成后常采用桩核结构的修复方法，但设计不合理的桩是造成牙根纵折的原因之一。桩的形状、长度、直径等与牙根纵折有一定的关系：①桩的形状：一般认为锥形桩比平行桩更易引起牙根纵折，其原因是前者在就位、粘固，特别是受力时产生应力集中，在根尖处形成楔子。②桩的长度：有学者指出，桩越长，产生应力集中的可能性就越小，因而发生牙根纵折的可能性就越小。③桩的直径：桩的直径越小，发生牙根纵折的可能性就越小，桩道的过分制备和粗桩实际上是削弱了牙的抗折力。④桩的类型：螺纹桩有较好的固位力且对根尖的压力较小，但这类桩在插入时要攻螺纹，就会产生较大的张力。据报告，用螺纹桩牙根折断率较高；且锥形螺纹桩比平行螺纹桩更易引起根折，光滑桩产生的应力最小，但固位力也最小。

（二）预防

1. 在根管预备时，要尽量避免过多地切削牙本质，以免减弱牙根的抗折力，特别是在弯曲根管的预备中，更要谨慎操作。

2. 在根管充填中，切忌使用过大的充填压力，选用锥度小的充填器，可能有助于预防牙根纵折。另外，有学者建议，充填器械不应该紧靠着根管壁楔入。

3. 在根管桩的选择上，应选用平行桩或锯齿形桩；在不影响根尖封闭的情况下，尽可能使用长桩；桩的直径也不能太大，以免需要切削过多的牙体组织。

（三）处理

一旦发生牙根纵折，往往需要拔牙或行牙半切除术或截根术。

第二节 牙髓塑化疗法及干髓术的并发症

牙髓塑化疗法和干髓术是目前我国口腔科医生治疗牙髓病和根尖周病的主要方法，虽然其临床治疗效果可能不及根管治疗术，但对我国广大基层口腔医务工作者来说仍不失为简便、经济、有效的方法。由于术者操作不当和不细心，牙髓塑化疗法和干髓术在术中和术后会出现一些并发症，其中一些并发症也会导致较严重的后果。另外，少数并发症与根管治疗术引起的并发症相类似，如髓室壁穿孔、牙体折裂，在此就不再叙述。

一、封失活剂后疼痛

使牙髓失活的药物称作失活剂，临床上常采用砷剂。砷剂包括金属砷和亚砷酸，它们对细胞原生质有强烈的毒性，对神经、血管及细胞均有毒效：作用于神经，使其麻痹，神经纤维弯曲、膨胀，髓鞘及轴索破坏；作用于血管，使血管内充血、瘀血及血栓形成，导致组织因血循环障碍而坏死；最后作用于细胞，使其中毒、死亡。因此，使用这类失活剂稍有不当，即可引起并发症，最多见的是引起封失活剂后疼痛。

（一）原因

1. 由于砷剂的毒性作用，封失活剂后数小时内可出现轻度疼痛。这种疼痛反应，一般不严重，患者可以忍受，疼痛可自行消失。

2. 当牙髓急性炎症未得到缓解就过早封入失活剂，患牙会继续疼痛；若失活剂压入髓腔，会造成髓室内压力增加，致痛物质聚集，并发严重的疼痛。

3. 用氧化锌丁香油酚粘固剂暂封窝洞时，若施加压力过大，也会造成封失活剂后剧烈的疼痛。

（二）预防

1. 为了预防急性牙髓炎封失活剂后出现的剧烈疼痛，在封药前要开放髓腔，使髓腔内压力减低，疼痛缓解后，再作失活处理。

2. 放置失活剂时，不可将失活剂压进髓腔，若牙髓出血过多，可用浸有酚或肾上腺素的小棉球压入窝洞片刻，止血后再放失活剂。

3. 对一接触失活剂就产生疼痛者，可在牙髓暴露处涂布50%甲酚液，樟脑酚液或局部麻醉液等，静待数分钟，观察牙髓反应后再试封失活剂

4. 暂封窝洞时，不要将粘固剂向内压入，可在失活剂上放置丁香油酚小棉球，以缓解压力。

（三）处理

1. 对于轻度的疼痛，可向患者作解释，也可让患者服用镇痛剂以缓解疼痛。

2. 对于封失活剂后严重疼痛者，应立即去除暂封物，使髓腔内压力缓冲，待疼痛消失后，再重新封入失活剂。

3. 患者封药后仍出现剧痛，可在去除暂封物后，改用丁香油酚小棉球安抚2～3天以后，再封失活剂或改用麻醉方法去除牙髓。

二、失活剂导致牙周组织坏死

失活剂尤其是亚砷酸制剂一旦操作不当，使之接触牙龈，会造成牙周组织的损伤。轻者引起牙龈组织的坏死，表现为龈乳头或龈缘充血、水肿，牙龈呈暗红色或黑紫色，探诊不痛、易出血，探入深部时有感觉；患者自觉胀痛、咬合痛。重者除牙龈组织坏死外，还可引起局部牙槽骨坏死，甚至造成更为严重的化学性骨髓炎。封失活剂不当造成的牙周组织损伤或坏死，往往给患者带来长时间的痛苦，有时创面需要数周才能痊愈。由于牙槽骨不能再生，易造成牙间隙过大、食物嵌塞等后遗症。

（一）原因

1. 在牙邻面洞封失活剂时，由于封闭不严，失活剂可以从龈壁空隙渗漏接触组织，造成损害，这是最常见的原因。另外，暂封粘固剂破碎或脱落后，失活剂也可落入牙间隙，引起牙周组织坏死。

2. 在取出失活剂时，由于操作不小心，可落入或将其推入牙间隙。这种情况在治疗完成

数天后，因患者感到胀痛再次就诊时，才发现未能妥善处理就封入失活剂，也会导致牙周组织坏死。

3. 偶尔在龋洞位于龈缘下，牙龈长入窝洞时，术者未能妥善处理就封入失活剂，也会导致牙周组织坏死。

（二）预防

1. 封失活剂时要细心、谨慎，特别是在邻面封药时，窝洞一定要干燥，洞缘一定要被粘固剂密封，以防止失活剂泄漏。

2. 龋洞在龈下时，可采用分层封药法，即先用小棉球覆盖穿髓孔，在龈壁处封一层氧化锌丁香油酚粘固剂，然后取出小棉球，改换为失活剂，再用粘固剂密封。

3. 对于长入龋洞的牙龈息肉，在封失活剂前要刮除，充分止血后才能继续操作。

4. 取出失活剂时一定要小心，并仔细检查，以防将失活剂推入牙间隙或落入牙间隙。

（三）处理

1. 若仅是牙龈坏死，可用锐利挖匙除去坏死部分，用3%过氧化氢液冲洗，再涂以碘甘油。碘可与砷剂结合成为安定碘化物，可防止砷剂继续作用于深部组织。

2. 如造成牙龈及部分牙槽骨坏死，应将全部坏死组织刮除，直到骨面有感觉为止，用3%过氧化氢冲洗，擦干后于创面上敷以碘仿糊剂，或置碘仿纱条于牙间隙，再用氧化锌丁香油酚粘固剂覆盖，开始2～3天换药一次，以后1～2周更换一次，直到骨面有龈组织覆盖为止。

三、失活剂引起的根尖周炎

（一）原因

1. 封药时间过长　亚砷酸对组织的毒性作用没有自限性，可破坏深部组织。一般封药时间为24～48小时。若封药时间过长，就会损伤根尖周组织，引起药物根尖周炎。

2. 误用于年轻恒牙　年轻恒牙根尖孔呈喇叭口状，砷剂的作用很快局部扩散到根尖孔处，引起尖周组织的毒害。另外，年轻恒牙牙髓血运丰富，药物扩散也较快。

3. 用药量过大　微量的亚砷酸就可以使牙髓失活，若用药量过大，会加速毒性作用向根尖处的扩散，易造成药物性根尖周炎。

（二）预防

1. 严格控制封药时间　封失活剂特别是封亚砷酸失活剂时，应严格控制封药时间，封药前后要向患者交待不按时复诊的危害性，同时封失活剂的量也不易过多。

2. 对根尖孔未形成的年轻恒牙，要禁用亚砷酸。金属砷作用缓慢，较亚砷酸安全。多聚甲醛的作用更缓解和温和。对年轻恒牙可考虑用后者失活牙髓，或局麻下拔除牙髓。

（三）处理

1. 一旦出现药物性根尖周炎，应立即彻底去除牙髓，用生理盐水冲洗根管，封碘仿糊剂或其他碘剂于根管中，2～3周后复诊。若无症状，可行根管充填。

2. 也可用砷解毒剂——二巯基丙酸钠液体冲洗根管，并封入；或封入氢氧化铁液，它们都能与砷结合成较安定物质，防止砷作用到更深层组织。

3. 对已引起根尖周组织坏死等严重病例，有时不得不拔除患牙，并对牙槽窝进行处理。

四、残髓炎

残髓炎是指患牙经过牙髓治疗后，仍残存有少许的根髓，且发生炎症。其表现仍为牙髓炎疼痛的特点，但症状不剧烈、不典型。在去除原充填物，探查根髓有疼痛反应，可确诊为残髓炎。有研究表明，临床上残髓炎占整个牙髓炎的1%左右；在干髓术失败病例中，残髓炎占11%～13%。

（一）原因

1. 牙髓塑化治疗时，未将塑化剂充分导入组织中，使根尖部尚有残髓未被塑化。如对细小而弯曲的根管，治疗操作困难，液体不易导入较深部位；而对粗大的上颌磨牙腭侧根，药物又易流失，这些都使根管由于药量不足而不能将根髓完全塑化。实验证明，塑化液体积必须超过被塑化物质的体积方能达到塑化效果。另外，由于操作不仔细而遗漏根管未处理，也可导致残髓炎。

2. 干髓术中根髓失活不全，干髓剂也未能将根髓固定、干化，就易并发残髓炎。其原因有：①失活剂或干髓剂性能不理想；②冠髓未去除干

净，干髓剂用量相对较小；③适应证选择不当，对根髓有感染的患牙作了干髓术；④干髓剂放置时间过长，有报道指出，在普通条件下保存的干髓剂，甲醛含量在3个月后为原来的2/3～4/5，6个月后为原来的1/3～3/5，1年后只有1/3～1/2。

（二）预防

1. 在行牙髓塑化疗法时，不要保留过多的牙髓组织；导入塑化液在不超过根尖孔的情况下，应尽可能深一些，使残髓能被塑化液塑化；操作要仔细，不能遗留根管未处理。

2. 干髓术前要严格掌握适应证；放置干髓剂的量不能太少，且要置于根髓断面上，才有利于根髓的固定和干化；干髓剂最好为新鲜配置的，以防有效成分挥发过多。

（三）处理

一旦确诊为残髓炎，应考虑作或重作塑化处理，也可选用牙髓摘除术或根管治疗术。

五、急性根尖周炎

行牙髓塑化疗法时，因术者处理不当，常可造成治疗前或治疗后的急性炎症反应，并发急性根尖周炎。

（一）原因

1. 选择治疗时机不当　慢性根尖周炎已有急性发作的倾向，即在就诊前出现自主症状或轻微叩痛，术者未加以适当处理和观察，即行牙髓塑化治疗，术后则易发生急性根尖周炎；对慢性根尖周炎有反复肿胀或全身情况不良者，一次完成塑化治疗容易在术后发生疼痛、肿胀。

2. 器械穿出根尖孔　塑化治疗是在根管内感染未加处理的情况下进行的，且塑化液对根尖周组织有一定的刺激作用，若器械在操作中穿出根尖孔，则易把感染带到根尖孔以外，引起急性炎症发作；根尖孔畅通后，塑化液也易流出，引起化学性根尖周炎。

（二）预防

1. 对有急性发作趋势的患牙，可在行塑化治疗前于髓腔内封一次消毒药物，观察3～5日，同时可给患者消炎、抗菌药物以控制炎症反应，若无症状，再行塑化治疗。

2. 操作要仔细，器械进入根管不能太深，一般为根管深度的2/3即可，切忌探出根尖孔，根尖1/3处的残存物，由塑化液渗入并塑化。另外，导入塑化液时避免加压，以防止塑化液被挤出根尖孔，引发急性炎症反应。

（三）处理

1. 术中并发急性根尖周炎，应取出暂封物，清洗髓腔，畅通根管进行引流，脓肿形成则要切开。同时应给予抗生素以抗感染，待症状消除后，再行牙髓治疗。

2. 塑化疗法完成后出现的急性根尖周炎，若疼痛不剧烈，可通过调殆，服用消炎和抗生素药物处理，一般5～7日炎症可消退；而对并发剧烈的疼痛者，则必须去除塑化液，待症状控制后，再重新进行塑化治疗或根管治疗术。

六、慢性根尖周炎

在牙髓塑化疗法和干髓术后，患者可并发慢性根尖周炎，其临床表现为患牙咬合不适、叩痛或出现窦道，X线片检查发现根尖区出现透影区，或原有透影区扩大。有学者对100例干髓术后失败的病例进行了分析，其中根尖周炎占27例。另有资料表明，根尖周炎占干髓术失败病例的70%左右。虽然报道结果差异较大，但都提示干髓术后易发生慢性根尖周炎并发症。

（一）原因

引起慢性根尖周炎的原因与残髓炎相似。在干髓术引发慢性根尖周炎的病例中，以儿童为多，这与乳牙根尖孔粗大，感染易扩散，适应证放宽有关。

（二）处理

出现了慢性根尖周炎的病例，要去除干髓剂或塑化液，重新进行塑化治疗或根管治疗。

（彭　彬）

参考文献

1. 张举之，樊明文主编．口腔内科学．第三版．北京：人民卫生出版社，1995
2. 岳松龄主编．口腔内科学．第二版．北京：人民卫生出版社，1989
3. 凌均棨主编．牙髓病学．北京：人民卫生出版社，1998
4. Cohen S & Burns RC. Pathways of the pulp. 6th ed. St Louis: Mosby Year Book Inc, 1994
5. Ingle JI & Bakland LK. Endodontics. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994

6. Messing JJ & Stock CJR. A Colour Atlas of Endodontics. London: Wolf Med Publ Ltd, 1988
7. Nichollas E. Endodontics. 3rd ed. Bristol: Wright Ltd, 1984
8. Tronstad L. Clinical Endodontics: a Textbook. New York: Thieme Medical Publishers Inc, 1992
9. Weine FS. Endodontics Therapy. 5th eds. St Louis: Mosby Year Book Inc, 1996

第二十一篇

CHINESE STOMATOLOGY

牙周病学

主编　张蕴惠

作者　张蕴惠　章锦才　李德懿　段海燕
钟德钰　吴　波　殷春一　徐　屹
张　蓉

第一章　牙周病学概述

第一节　牙周病学简介

牙周病是一种世界性的常见病和多发病，世界卫生组织已将牙周组织的健康列为人类健康的十项标准之一，几乎每人在一生中都会受到牙周病的侵袭。牙周病若不及时治疗，可导致牙松动脱落，甚至全口牙丧失，严重影响咀嚼和消化功能；牙周病长期存在的牙龈红肿、出血、溢脓、口臭，有碍美观和社交活动；牙周病还是人体最常见的感染病灶，可导致或加剧某些全身疾病，如亚急性细菌性心内膜炎、风湿性关节炎、类风湿性关节炎、肾小球肾炎、虹膜炎、睫状体炎及多形红斑等，严重地危害人体健康。因此，牙周病的发病原因，发生机制、活动规律和诊断防治等研究日益引起人们的高度重视，牙周病在口腔医学领域中已发展形成一门独立的学科，即牙周病学。牙周病学的英文名词有二：periodontology 是指主要研究牙周组织的结构、生理和病理的学科；periodontics 是指主要研究牙周疾病的诊断、治疗和预防的学科；我国的牙周病学合二为一，包括上述两部分内容。

牙支持组织（牙周组织）损害和破坏的慢性疾病统称为牙周病。牙周组织包括牙龈、牙周膜、牙槽骨和牙骨质4种组织，其中牙骨质虽属牙体组织的一部分，因它与牙槽骨一样，供牙周膜纤维附着，与牙周关系密切，故被看成是牙体与牙周之间的桥梁组织，也被认为是牙周组织的一部分。牙周病根据其临床病理表现的不同，又可分为病变局限于边缘龈、龈乳头的牙龈病（gingival disease）和波及深层牙周组织的牙周炎（periodontitis）两大类。多数牙周炎由长期存在的牙龈炎发展而来，常侵犯多个牙，病程缓慢，早期不引起明显痛苦，若不及时治疗，将使牙支持组织破坏、牙周袋加深、牙槽骨吸收，是导致成年人丧失牙和老年人全口缺牙的最主要原因。牙周炎造成的组织破坏是不可逆的，即使经彻底治疗，也难以全部恢复正常，仅能使病变停止进展或少许修复。牙周炎的患病率随年龄增高而递增。随着我国老龄人口的迅速增加，随着龋病病因及防治研究成功后患牙保存率的提高，牙周炎防治的需求将日益迫切。

牙周病是一种古老的疾病，据考古学家对“山顶洞人”头骨化石的考证，距今约10万年的原始人类已患有牙周炎。在古代人类头骨上，可以看到个别牙有牙槽骨破坏。根据头骨考证及文字记载，牙周病在古代已经是极普遍的疾病。古印度的医学书籍中也有记载牙松动及其治疗方法等。法国牙医 Fauchard 在18世纪出版的《外科牙医学》一书中，详细描述了洁治器和洁治方法。中医文献中的“齿衄”、“牙宣”、“牙疗”、“齿漏”、“牙痈”、“齿挺”及“齿牙根摇”等类似于现今之不同类型的牙周病名称，对牙周病症状早有描述，如《黄帝内经》、《诸病源候论》、《外台秘要》、《备急千金要方》、《太平圣惠方》、《疡科心得集》及《医宗金鉴》等中均有记述。

古代中国口腔医学相当发达，许多方面在世界上处于领先地位。如《黄帝内经》的《素问·上古天真论》云：“女子七岁，肾气盛，齿更发长。……三七，肾气平均，故真牙生而长极。……丈夫八岁，肾气实，发长齿更。三八，肾气平均，筋骨劲强，故真牙生而长极。…五八肾气衰，发堕齿槁。……八八，则齿发去”。这段著名的论述，明确指出牙的生长发育、生理功能与肾气有着必然的联系。肾为人体先天之本，藏先天之精，主骨生髓，牙为骨骼的一部分，称之为“骨之余”，需要骨髓的允养，肾精骨髓充盛，则牙坚固齐全，不易摇脱，肾精不足，则齿槁、疏豁、松动、脱落。中医所谓的肾气，实际上包括了遗传、内分泌和生长发育等多方面，说明祖国医学很早就认识了牙周病多为肾气虚，牙齿失荣，骨髓气虚，老年生理功能减退之先兆。牙周病的病因是个古老而复杂的研究领域，中医辨证注意外因与内因、全身与局部关系，认为牙周病发病的脏腑部位在脾、胃、肾，经络部位涉及足阳明胃经、手阳明大肠经、足少阴肾经和冲任二脉，对其病因的认识归纳为口腔不洁、胃肠积热、气血虚弱和肾元亏损，主张辩证施治，采用

疏风清热、清胃泻火、补益气血，滋阴补肾等，还创造了一系列防治牙周病的方法，如曾载有铁篦烙牙宣，钳刀刮去腐烂组织，揩齿、叩齿、鼓漱、刷牙、针灸和切开等防治方法。我国是最早发明植毛牙刷的国家。

近一个多世纪以来，牙周病的局部因素和全身因素受到人们广泛关注，虽然经过世界各国学者的研究和争论，牙周病的病因至今仍未完全解决。历史上曾有主张全身原因者，如牙周变性和营养不良等，也有主张单纯局部原因者。目前普遍认为牙周病是多因素疾病，菌斑细菌及其产物是牙周病最主要的病因，是引发牙周病必不可少的始动因子，但其又受其他局部因素的影响和全身因素的调控；全身因素可改变宿主对局部因素的反应，可改变牙周组织的炎症反应和修复能力，宿主反应也是一极重要的因素。60 年代中期以来，尤其是 70 年代以后，由于厌氧培养技术和各种生物学技术的迅猛发展，对牙周病细菌病因的认识进入一个崭新时期。在细菌生理、生化及致病性研究及牙周细菌相互作用等方面进展很快，明确牙周病是厌氧菌为主的感染性疾病，并对牙周病与某些特异性致病菌的关系，提出了一些令人信服的证据。在牙周病细菌病因领域，形成了争论激烈的特异性菌斑学说和非特异性菌斑学说。免疫学及分子生物学的进展使人们对细菌的致病机制及宿主的反应性的认识日益深入，同时明确了牙周病呈活动期和静止期交替出现这一重要规律，改变了牙周病是慢性持续性疾病的传统概念。

随着现代微生物学、分子免疫学、微生态学、遗传学及分子生物学等学科的发展，牙周病的病因研究在不断深入，手段在不断更新，如气相色谱、质谱与电子计算机联用，免疫荧光、免疫组化、单克隆抗体，聚合酶链反应，限制性内切酶技术及 DNA 探针杂交等现代分析技术，使牙周微生物及其有意义抗原、遗传物质及毒力因子等研究达到分子水平、出现了突破性进展。任何研究进展、学说创立或学派形成，均与当时的基础知识和科学水平密切相关，牙周病究竟是外原性特异性致病菌所致，还是内源性非特性致病菌所致，迄今尚无定论，有待继续深入研究。当前病因学研究的焦点在于识别牙周致病菌的毒性克隆株，寻找致病菌的毒性传递因子和宿主的易感性因子等。

这些基础研究深化了对牙周病的认识，同时也推动了牙周病的临床研究，概念的更新孕育着对牙周病分型诊断和治疗预防的重大变革，临床诊断防治研究也取得了可喜成绩。一些客观、可靠、简便的检测牙周致病菌或牙周活动度的方法和指标，如龈沟液的一些酶、炎症因子研究，发现乳酸脱氢酶、碱性磷酸酶、天冬氨酸转氨酶、内毒素、前列腺素 E_2、白细胞介素 8 等的含量与牙周病变程度相关，还有一些结缔组织、骨破坏、免疫细胞及免疫球蛋白等各种局部和全身指标，为临床研究提供先进手段和科学依据。牙周病细菌病因的研究还用于指导临床用药，针对性选择抗厌氧菌药物，如甲硝唑、替硝唑等治疗以及抗菌药物局部缓释或控释系统的使用，提高了治疗牙周病的疗效。牙周膜成纤维细胞生物学行为、功能调节及牙周组织再生膜材料的研究为牙周组织再生奠定了基础。目前口腔微生物之间共生、竞争、共栖和拮抗等相互关系的研究，为探索牙周病的替代疗法开辟一个新领域。总之，牙周病学在近代的迅猛发展，加深了我们对牙周病本质的认识，在治疗及预防的指导思想和方法手段方面也有了极大的改进，同时也提出了更新、更高的研究课题。

第二节 牙周组织解剖生理

牙周组织是宿主内环境的防御体系与外环境的异物、细菌及其产物得以接触的环境，只有清楚了解牙周区域的局部解剖生理，才能对牙周病的认识和治疗取得进展。

一、牙周组织

牙周组织指牙周围支持牙的软硬组织，包括牙龈、牙周膜、牙槽骨和牙骨质。其中牙骨质虽属牙体组织的一部分，因它与牙周关系密切，同牙槽骨一样供牙周膜纤维附着，被看成是牙体与牙周之间的桥梁组织，故又被认为是牙周组织的一部分。它们构成一个功能系统，将牙牢固地附于牙槽骨，承担咬合功能，并构成口腔粘膜与牙硬组织之间良好的封闭状态，又称为牙支持组织或附着装置（attachment apparatus）。除牙龈表面的上皮层来源于外胚层外，其余牙周组织均来自中胚层。

牙周组织使牙固定于牙槽窝的一定位置，承受咀嚼压力，行使牙功能。牙周组织和咬合功能密切

相关，形成与咬合机制相适应的特殊性质组织。牙周组织随年龄增长有形态和功能改变。牙周病直接影响牙周解剖、咬合功能和口腔生态系，所以研究牙周病，弄清牙周破坏过程，首先必须了解牙周病独特受累部位的解剖结构和生理功能，搞清这些性质不同又相互依赖组织间的不寻常关系。牙周结构（图 21-1-1）。

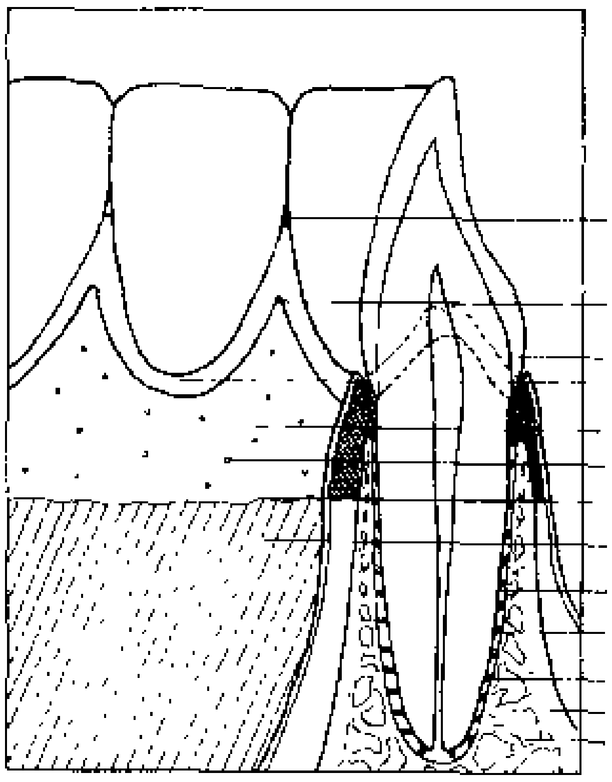


图 21-1-1　牙周组织结构

（一）牙龈

牙龈（gingiva）是指牙萌出后紧密包围牙颈部并覆盖于牙槽嵴冠方的一部分口腔粘膜组织，正常时呈粉红色，处于整个牙周组织的最外部。龈缘呈整齐连续的半月形曲线，紧贴牙颈部，其边缘很薄，呈刀刃状。牙龈与深红色牙槽粘膜（alveolar mucosa）相接处有明显弧形分界线，称之膜龈联合线（mucogingival line），在硬腭部位，两组织性能相似，相互移行。牙龈表面覆盖一层角化层或不全角化层，含有致密的结缔组织纤维束，组织坚韧，微有弹性，能适应咀嚼作用所加的压力和摩擦，具有稳固牙齿和保护牙周膜、牙槽骨、牙骨质的作用。牙龈根据解剖部位、可分为边缘龈、龈乳头和附着龈三部分。

1. 边缘龈（marginal gingiva），亦称游离龈（free gingiva）　牙龈边缘不附着的游离可动部分称边缘龈，呈领圈状围绕牙颈部。其顶端边缘嵴呈波浪状称龈缘，其表面在与附着龈交界处，有一线状浅凹称边缘龈沟（marginal gingival groove），此沟在前庭侧最明显。边缘龈沟一般同龈沟底平面相一致，但不绝对一致。边缘龈内面向牙齿倾斜，移行于牙面的附着上皮，边缘龈与牙颈部之间有沟状空隙，名为龈沟。龈缘至龈沟底的深度即边缘龈的宽度，一般为 1～2mm，形成龈沟的软组织壁。

边缘龈正常呈粉红色，较附着龈的色泽稍红，表面平滑光亮、质地松软，略有弹性。龈缘外侧面为角化或不全角化的复层鳞状上皮，有长的上皮棘突，称外缘上皮，移行于附着龈。其表层脱落后，由其下方的粒层细胞取代，角化被看成是一种功能的保护性适应。龈缘内侧面由一层薄的无角化也无上皮棘突的复层鳞状上皮组成，构成龈沟的软组织壁，称为龈沟上皮（sulcus epithelium）或内缘上皮，向结合上皮移行时逐渐变薄。龈沟上皮极为重要，它作为一种半渗透膜，许多细菌的有害产物能通过它进入牙龈，而体液也可通过它渗入龈沟。

边缘龈的位置在临床上很重要，儿童期龈缘遮盖一部分釉质，牙龈稍厚；青年期龈缘在相当于釉牙骨质界附近；老年时由于咬〓磨损，牙继续长出，龈缘稍向根方移位，牙骨质可少量露出，如果龈缘位置与年龄不符，可视为病理性增生或萎缩。

2. 附着龈（attached gingival）　在边缘龈的根方，附着于牙骨质和牙槽骨表面的大部分龈组织称为附着龈。它与边缘龈连续，交界处形成一浅凹称为边缘龈沟，在龈乳头下方的附着龈处有凹陷，称为牙间溢出沟，便于食物排溢。在唇颊侧附着龈向根方延伸，与松动的牙槽粘膜相连，此交界线称膜龈联合线。上颌腭侧的附着龈与硬腭组织性能相近，相互移行，没有明显分界线，下颌舌侧的附着龈与口底粘膜相连续，二者也没有明确分界线。

附着龈呈粉红色，质地坚韧，表面有呈桔皮样粗糙的牙龈点彩（gingival stippling），凸处为附着龈固有层内较高的结缔组织乳头，主要由起自牙颈部根面或牙槽骨骨膜表面的胶原纤维束插入上皮下方的结缔组织乳头中造成的，使上皮突起，这种纤维排列使附着龈组织坚韧不动，凸出部分之间的凹陷相当于上皮棘突的中央部分。点彩的形式和宽狭因人而异，同一口腔的不同部位，点彩也不一样，颊侧较舌侧明显，点彩还随年龄变化，婴儿时无点彩，5 岁即可出现点彩，直至成年，到老年开始消退。点彩是一种特殊的适应能力和功能增强表现，增强了牙龈组织对机械碰撞和磨擦的适应力。牙龈炎症水肿时，附着龈表面点彩消失变为光亮。

附着龈为被有角化或不全经的复层鳞状上皮，

上皮棘突很长，伸入结缔组织，上皮和结缔组织连接牢固，没有粘膜下层，固有层有致密的胶原纤维束，直接紧附于牙槽骨表面的骨膜上，血管较少。

附着龈的重要性在于它稳定性好，不能移动，不受牵拉，质地坚韧，抗击力强，耐磨，不易受损，它紧密地固定在牙骨质和牙槽骨上，抵抗和缓冲咀嚼运动时食物团块的压迫和刺激，封闭了牙周膜间隙的外口，是一屏障结构，角化上皮可抵抗外来的感染。

附着龈的宽窄与牙周病的发生、治疗和预后有直接关系。如附着龈缺少足够的宽度，由于唇颊系带的延伸对附着龈的牵拉，容易发生牙周病，所以在牙周病防治中，应着重保持附着龈必要的生理宽度，一般认为维持牙周健康必须的附着龈宽度为1～2mm。附着龈的宽度和致密度在不同个体或同一个体的不同部位有所有不同。一般来说随年龄增宽，唇侧附着龈的正常宽度为1～9mm，平均2～5mm，在上下颌前牙唇侧宽，越向后方其宽度渐减。

3．龈乳头（gingival papilla） 又称牙间乳头（interdental papilla）充满于相邻两牙接触点根方楔状隙中的锥形牙龈称龈乳头。龈乳头由颊舌两个锥形突起的乳头及一向根方凹下的龈谷所组成。其侧缘和顶部就是两相邻的边缘龈的延续，中心部分为附着龈成分。

龈谷是颊舌两个突出的龈峰间的马鞍形凹下部分，龈谷区初期只有缩余釉上皮，以后为复层鳞状上皮覆盖，由结合上皮构成，缺乏角化层，无钉突，保护作用差，对局部刺激的抵抗力较低，易被异物所穿透，易沉积菌斑，且不易去除，炎症发展快，是牙周的薄弱部位，牙周病易始发于此。

龈谷与牙接触点的大小、位置有密切关系（图21-1-2）。

前牙接触区呈小圆点，双尖牙接触呈椭圆，磨牙接触区呈大椭圆。一般来说过宽或长的接触区不好，接触点接近殆面或龈楔状隙大较好。

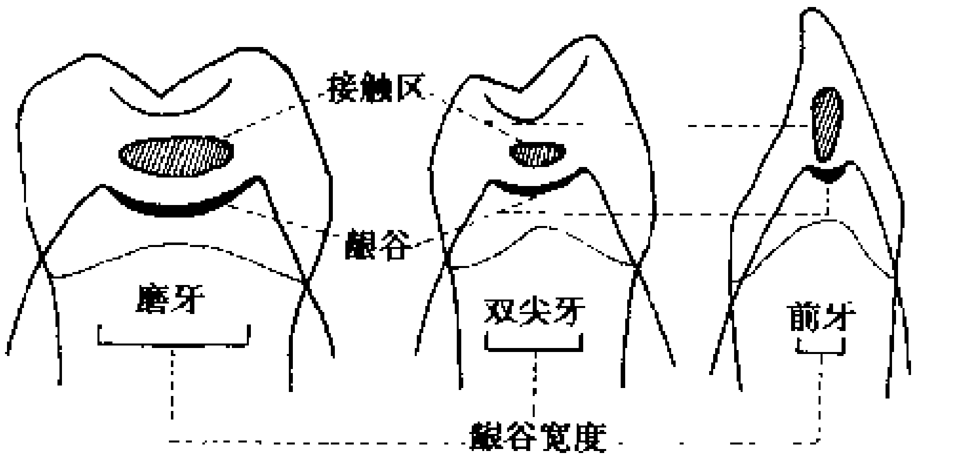


图21-1-2 龈谷与牙接触点关系

4．结合上皮（junctional epithelium） 结合上皮是牙龈上皮附着于牙面的部分，由牙发育过程中的缩余釉上皮衍生物继而形成的复层鳞状上皮。上界为龈沟上皮，下则终止于釉牙骨质界，长度约为0.25～0.6mm，一侧附着于牙面形成龈沟底，另一侧附着于龈沟上皮和结缔组织。结合上皮较龈沟上皮薄，由基底细胞和棘细胞构成，无上皮棘突，年幼时约3～4层细胞，随年龄增长可增至15～30层细胞，向根尖方向逐渐变薄，在其根方的终端，由1～3排细胞所构成。结合上皮与牙界面的内基板及结合上皮与结缔组织界面的外基板在结构上相似，都是以半桥粒（hemi-desmosome）与基板相连接，内、外基板在釉牙骨质界处移行（图21-1-3）。结合上皮的基底细胞近似立方形，由基底板和半桥粒将结合上皮附着于牙面，其子细胞向龈沟移行，基底上层细胞扁平，排列与牙面平行，细胞间以桥粒相连（图21-1-3）。

结合上皮的各层细胞具有丝分裂的活力，新生的上皮细胞向牙面并沿牙面朝牙冠方向移行，老化或退变的上皮细胞可向龈沟内脱落，移行的子细胞保持着与牙面附着。此外结合上皮有基底层大，脱落面小之特点，易保持完整，是一种能不断自我更新的组织。

龈沟内壁上皮和结合上皮一起，有人称之为龈袖口上皮（gingival cuff epithelium），又把龈袖口上皮和牙龈表面上皮一起称牙龈袖口（gingival cuff），在正常情况下，这种上皮紧密地附着于牙面并封闭牙周隙的外口，此点在临床上十分重要，这种附着关系破坏，便可造成牙周袋。

上皮附着（epithelial attachment），简而言之，是结合上皮与牙体组织的结合关系，即由结合上皮的表层细胞，依靠其细胞表面的含粘多糖的粘连质和半桥粒体，与牙体组织（釉质或牙骨质）紧密结合的关系称为上皮附着。

超微结构观察上皮附着这种特殊的软硬组织着关系，发现一侧是基板，无特殊结构，是由缩余上皮的成釉细胞基底层附着于牙釉质或牙骨质而成，另一侧是细胞膜的单侧致密接种板以细丝附着于基板上称半桥粒。

超微结构还观察到沉着牙面的半桥粒多于结缔

组织面，结合上皮可分为冠区、中区和根尖区三个区域。冠区为通透区，每微米可见5个半桥粒，间隙较大，细胞膜出现手指状形态，向基板开放，可能与液体流通有关；中区为粘附区，每微米约可见4个半桥粒，粘连度较大；根尖区往往有肉芽性的上皮细胞，每微米约3个半桥粒，具有保护和粘附功能。经研究证实结合上皮是个双向渗透的半透膜，一般来说细菌比细胞间隙大数十倍，不能通过，而细菌的一些毒素及产物等可通过结合上皮，进入牙龈结缔组织，组织液和白细胞可通过结合上皮，渗出游走到龈沟。当牙周炎症时由于细菌的透明质酸等作用，细胞间隙扩大或结合上皮破坏，细菌可侵入。结合上皮游离面的细胞呈垂直位置，对异物的侵入来说，此游离面构成了机械上的最弱点。

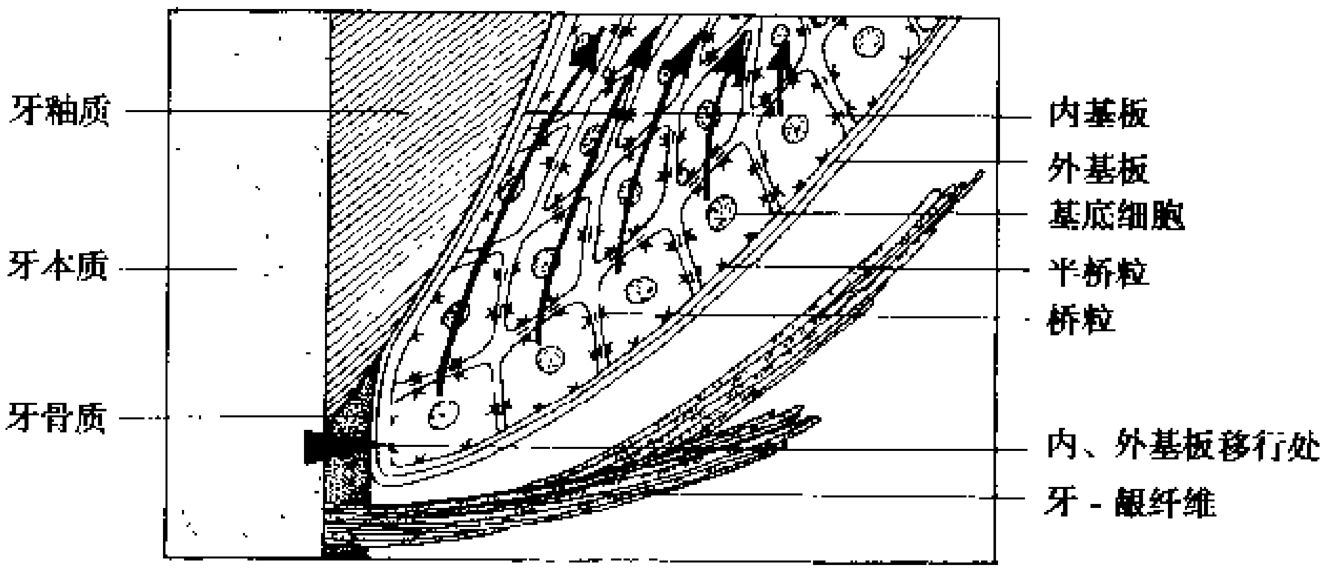


图 21-1-3 结合上皮的根尖部分

总之，结合上皮能提供上皮附着，将软组织牙龈与硬组织牙面联合在一起，封闭牙周间隙外口，加上其增殖、更新和修复迅速，构成独特的抵抗区域。但结合上皮又是一种较弱、易渗透和易穿通的上皮，易受外来刺激和细菌侵袭，不是一种很好的屏障结构，是牙周的一薄弱区域，机体还必须依赖牙周组织中的非特异性免疫及特异性免疫作为防御功能。

5. 龈沟（gingival sulcus） 牙龈紧密地包绕牙齿，边缘龈内面与牙体表面之间的一条V字形缝隙称为龈沟。龈沟的内壁为牙体，外壁为内缘上皮，顶端为龈缘嵴，底部为结合上皮。

正常龈沟深度在组织学上一般为0～0.5mm，宽度为0.15mm。临床上由于探针常可刺入结合上皮，因此临床上测到的正常龈沟深度常较组织学上的龈沟深，一般认为正常龈沟深度为0.5～2mm，邻面较深，可达0.5～3mm。

目前认为正常龈沟不能机械地以数字来确定，关键在于龈沟的渗出液，正常情况下，龈沟内无渗出液或仅有少量渗出液，如渗出液较多，探诊出血，龈沟深度即使不到2mm也不能算正常。

龈沟在牙周病的发病中极为重要，牙周病一般就是从此小小的龈沟开始的。龈沟覆盖一层薄的无角化也无上皮棘突的复层鳞状上，即龈沟上皮，它由龈沟底的结合上皮冠侧缘伸到龈缘嵴。龈沟上皮极为重要，它作为一种半渗透膜能使许多有害的细菌产物通过它进入牙龈，而体液也可通过龈沟上皮渗入龈沟。

6. 牙龈的血液供应 牙龈的血液供应来源主要有以下三方面（图 21-1-4）：

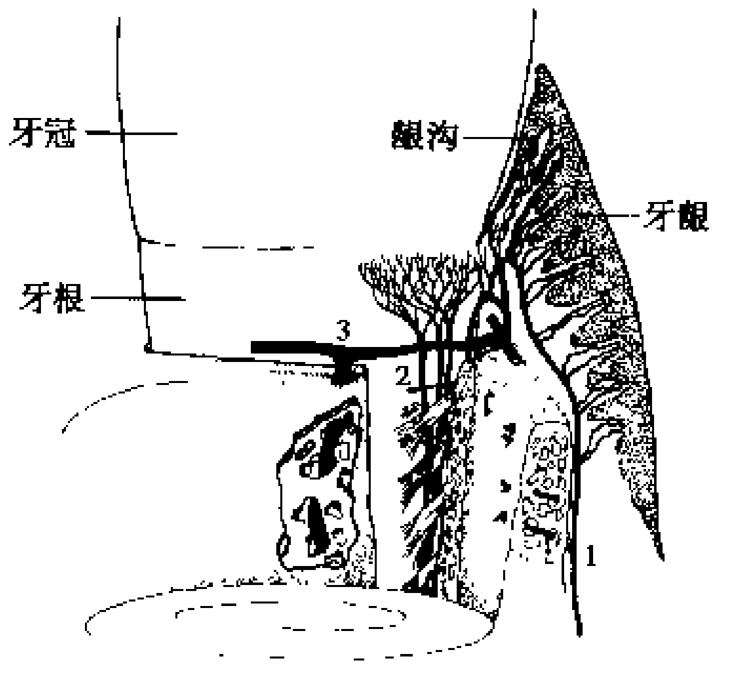


图 21-1-4 牙龈的血液供应

（1）骨膜上动脉：沿着牙槽骨表面骨膜上行，供牙龈乳头、呈发夹状毛细血管，在龈沟下分支成龈沟下血管丛。

（2）牙周膜动脉：穿过牙周膜到牙龈，组成牙颈部血管丛，和龈沟下血管丛吻合。

（3）牙槽间隔动脉：在牙槽骨顶部组成牙槽嵴

顶动脉，再分出小支与牙颈部血管丛、龈沟下血管丛吻合，和骨膜上动脉穿过牙槽骨的分支吻合。

（二）牙周膜（periodontal membrane）

牙周膜是介于牙骨质和牙槽骨之间的致密结缔组织，与牙龈中的结缔组织相连续。它为两硬组织之间的缓冲部分，防震抗冲，能调节牙所受的压力，使牙固定于牙槽窝内，具有韧带作用，故又称牙周韧带（periodontal ligament）。在X线片上显示为围绕牙根的黑线，即牙周膜间隙。牙周膜的功能与其形态密切有关，具有适当咀嚼功能、发育良好的牙齿，其牙周膜有一定宽度，一般是上厚下薄，单根牙的牙周膜较厚，多根牙的较薄，一般牙周膜的厚度为0.2mm左右，其主纤维粗大，排列方向定形；反之功能上废用或未萌出的牙，牙周膜显著变窄，主纤维细小。在牙周疾患时此间隙宽度也随之改变，如咬殆创伤或青少年牙周炎时增宽。

牙周膜纤维可分为两大类：①主纤维——一端埋入牙骨质，另一端埋入牙槽骨的呈束状排列的胶原纤维；②间隙纤维——为分布血管、神经、淋巴管及细胞等的疏松结缔组织，还含未成熟的弹力纤维。牙周膜纤维略呈波状弯曲，在受力时可被牵伸或压缩，使牙有轻微的动度。主纤维由于其部位、排列和功能的不同，可分为多组主纤维束，（图21-1-5）。

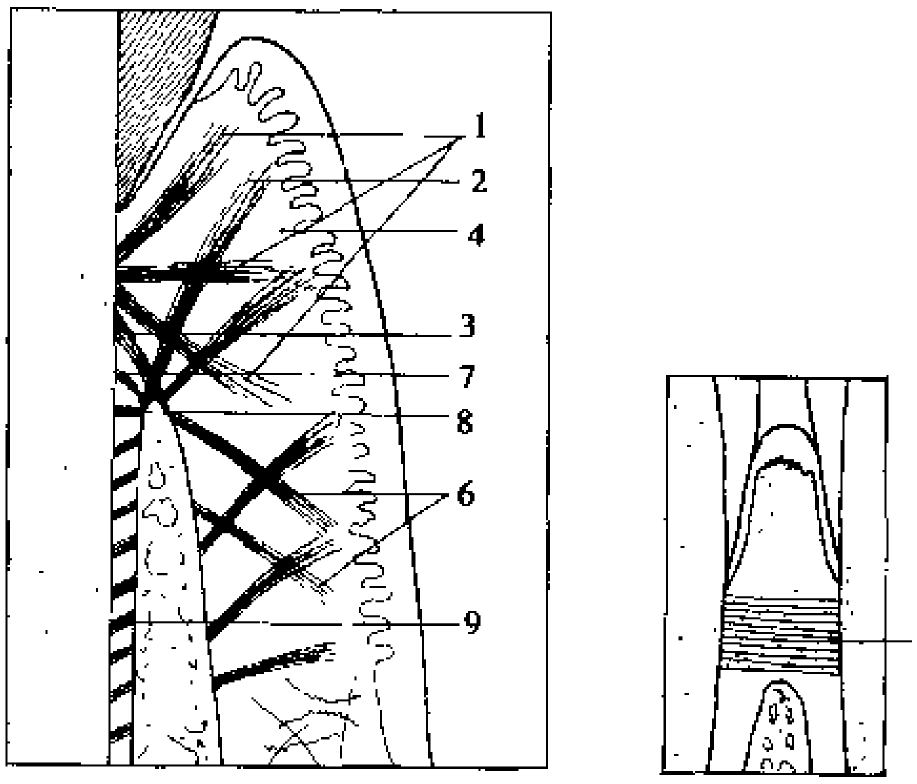


图21-1-5 牙龈组和牙周组的主纤维束
1. 龈-牙纤维 2. 龈-牙槽纤维 3. 骨膜-牙纤维 4. 环形纤维 5. 越隔纤维 6. 龈-骨膜纤维 7. 牙槽嵴纤维 8. 水平纤维 9. 斜行纤维

1. 牙龈组纤维束（gingival fibers）

（1）龈-牙纤维（dentogingival fibers）：从牙颈部牙骨质向牙龈伸出。分成三支，冠向、水平向和根向。主要功能是牵引和固定游离龈。

（2）龈-牙槽纤维（alveologingival fibers）：起自牙槽嵴，向冠方放射进边缘龈及附着龈。功能是将边缘龈及附着龈固定于牙槽突上。

（3）骨膜-牙纤维（dentoperiosteal fibers）：从牙骨质越过牙槽嵴插入骨膜。

（4）环形纤维（circular fibers）：全部或部分地围绕牙颈，穿过边缘龈和龈乳头，使边缘龈对牙颈部有较大的附着。

（5）越隔纤维（transseptal fibers）：位于结合上皮与牙槽嵴平面之间，连接相邻两牙的颈部牙骨质，故又称横贯纤维，此强大的纤维束对维持相邻两牙的牙间距离和防止牙体向近侧或远侧倾斜十分重要。

（6）龈—骨膜纤维（periostogingival fibers）：起自牙槽骨嵴外侧的骨膜到牙龈，其主要功能是牵引和固定牙龈与骨膜。

2. 牙周组纤维束（periodontal fibers）

（1）牙槽嵴纤维（alveolar crest fibers）：紧接在结合上皮之下，从牙槽嵴顶到牙颈部牙骨质，将牙向牙槽窝牵引，维持牙体的直立，防止牙向唇侧或舌侧倾斜。

（2）水平纤维（horizontal fibers）：起自牙骨质，止于牙槽骨，与牙齿长轴垂直，呈水平方向，其功能为加强越隔纤维和牙槽嵴纤维的作用，二者共同维持牙在牙槽窝中的正常位置，防止牙向任何侧方移位。

（3）斜行纤维（oblique fibers）：从牙骨质斜向牙槽骨，其功能为承担咀嚼的垂直压力，将其转变为牵引力，均匀地作用于牙槽骨。这种力的改变极为重要，因为骨组织受牵引时新生，受压迫时吸收，故它对维护牙的生理功能起重要作用。

（4）根尖纤维（apical fibers）：从根尖牙骨质到牙槽骨呈放射状，其功能为固定根尖的位置，防止根尖向侧方移位或向外松脱，还有利于血管神经等安全通过根尖孔。

所有这些纤维并不是彼此隔离的纤维束，而是相互交错编织。电镜研究显示，大量细纤维将功能性走向的主纤维联系在一起。

牙周膜的细胞成分：最主要的是成纤维细胞，牙周膜的成纤维细胞不同于皮肤、牙龈等的纤维细

胞，而是一种具有骨细胞某些特性的骨样纤维细胞，对产生主纤维起重要作用。在近牙骨质表面有成牙骨质细胞，可形成牙骨质，近牙槽骨表面有成骨细胞和破骨细胞，与牙槽骨新生、破坏和吸收有关。还有许多未分化的间质细胞，具有吞噬作用，还有少量在牙根发育期间上皮根鞘的剩余，在慢性发炎过程中增生，可能成为上皮性肉芽肿和囊肿的起源。

此外，牙周膜中还有丰富的血管、淋巴管、神经，可供牙槽骨和牙骨质营养，且具有灵敏的触觉感受器，当牙受到压力时，能通过牙周膜的触觉感觉器传到中枢神经系统，反射性地调整咬合力，这些在临床上者很重要。

（三）牙槽骨（alveolar bone）

牙槽骨系颌骨的一部分，是上下颌骨包围牙根周围的突起部分，又称为牙槽突（alveolar process）或牙槽嵴（alveolar crest），其外形同牙根突起相一致。牙槽骨容纳牙根的凹窝叫牙槽窝（alveolus），其游离端叫牙槽嵴顶，两牙之间的牙槽骨叫牙槽间隔。牙槽骨是支持牙的重要骨组织，直接同上下颌骨相连接，成为颌骨的延续部分，其间没有明显的线。牙槽骨随牙萌出而发育，随牙功能的需要而改变，牙齿脱落后，牙槽骨便萎缩吸收。

在牙颈部，牙槽嵴边缘薄而瘦削，其边缘的弧度与牙龈颈部的弧度一致，呈波浪形。牙间的骨嵴位置比唇舌面高，前牙邻面牙槽嵴呈圆锥形，后牙邻面牙槽嵴略为扁平。在两个相邻牙之间的牙槽骨表面稍低凹，形成纵形的牙间沟，与牙龈表面的牙间溢出沟相一致。在多根牙两根之间的牙槽骨表面亦有纵形的根间沟，附着龈紧密地贴附于骨面上，牙龈亦有类似的符合生理功能的外形。

一个20岁左右的青年，正常牙槽嵴应在釉牙骨质界根方1mm处，随年龄的增长，骨缘稍朝根尖方向有生理性退缩，每增加10岁，牙槽骨约退缩0.17mm。

牙槽骨由三部分组成：①皮质骨：位于颊舌侧牙槽骨的外层，由致密骨组成；②固有牙槽骨（proper alveolar bone）：为牙槽窝的内壁，为一薄层致密骨，其表面多孔，也称筛状板（cribriform plate），固定牙于牙槽窝内的牙周膜主纤维深深地埋入牙槽骨内，此埋入部分称为沙比纤维（Sharpey fibers），又称穿通纤维（perforating fibers），牙周膜的血管神经穿过筛状板的小孔与骨髓相连，在X线像上，形成环绕牙根的白线，称为硬骨板（lamina dura），在牙周发生炎症或操作时，硬骨板可被吸收而消失；③松质骨：位于中间，由许多骨小梁和骨髓腔所组成，对外界感染缺乏防御能力，骨小梁的排列有一定规律，一般与牙受力方向一致，牙根之间的骨小梁大致呈横列，在牙槽底的骨小梁呈纵列，与根尖呈垂直方向。

牙槽骨在胚胎发生期经结缔组织膜内化骨（intramembranous ossification）形成，由钙化的基质和包埋在基质陷窝中的骨细胞组成，陷窝放射出许多骨小管，这些小管在骨细胞间的基质内形成吻合体。骨的生长是由骨细胞沉积有机的骨基质聚集而成，骨生长时亦有血管渗入，由致密的骨板包绕，骨内的血管通道称为哈弗系统（Haversian system）。

虽然牙槽骨组织的内部结构不断改变，但从幼年到成年几乎保持同样形状。在牙槽骨变化和更新过程中，骨吸收和骨形成同时存在、紧密相关，必须先有骨吸收，然后有骨形成，骨吸收-骨形成是一反馈过程，即破骨细胞的骨吸收由成骨细胞的骨形成来平衡。

牙槽骨是骨骼中变化最活跃的部分，它对内外环境的刺激极敏感，许多局部和全身因素可影响骨形成和骨吸收之间的平衡，它随牙的发育、乳牙的替换、恒牙的移动而改建。

牙槽骨吸收是牙周炎主要病理变化之一，是牙齿松动和脱落的直接原因。骨表面的代谢活动较内部明显，骨的吸收和形成发生在骨的表面，骨吸收时骨表面有蚕食状凹陷，并可见多核的破骨细胞。消除炎症时有骨修复，可见成骨细胞排列在新骨周围，其碱性磷酸酶活性很高，在成骨细胞下方紧接着有一层尚未钙化的类骨质，骨形成快时钙化差，不脱钙的标本切片，经染色可区别钙化骨和未钙化骨，成骨细胞与新骨结合时，则为骨细胞。

（四）牙骨质（cementum）

牙骨质是被覆在牙根表面的一种钙化的间叶组织，它是牙体和牙周组织的桥梁组织，牙骨质在形态上既是牙体组织之一，在生理功能上又是牙周支持组织之一。牙骨质色淡黄，是质地较软的硬组织，它在牙颈部较薄，约为16～60μm，根尖部和根分叉处较厚，可达150～250μm。

牙骨质为层板状结构，分无细胞牙骨质（acellular cementum）和有细胞牙骨质（cellular cementum）两种。无细胞性牙骨质较薄，由钙化的细胞间质被钙化的粘合质包埋的夏伯纤维组成，常均匀分布在整个根部牙本质的表面及牙根的近牙颈部。有细胞性牙骨质稍厚、质较软，间质中有很多陷窝，内含牙骨质细胞，陷窝发出放射状小管，管内含牙骨质细胞的胞浆突，分布在无细胞牙骨质的外面及根尖1/3处。在牙骨质表面常有一层刚形成尚未钙化的牙骨质，称为类牙骨质（cementoid）。

正常情况下牙骨质间歇沉积、成层沉积，一般不发生吸收，可破坏，可修复。厚度随年龄增加，从17岁到70岁，牙骨质的厚度最大可增加3倍。据报道，20岁时，平均厚度为95μm，60岁时可达215μm。

牙骨质和釉质的交界处称釉牙骨质界，紧接釉牙骨质界下的牙骨质，在牙周病的发病及根面平整中均具有特殊重要的意义。牙骨质和釉质的联合位置关系有三种情况：①牙釉质和牙骨质分开，牙本质暴露；②牙釉质和牙骨质边缘相遇；③牙釉质和牙骨质重叠。

牙骨质的渗透性很强，有的细胞型牙骨质小管可与牙本质小管相连，细菌的毒素或产物可滞留于陷窝内、或者可通过夏伯纤维交通于牙槽骨和牙周膜。牙骨质的渗透性随年龄增长而减少，加重了牙周膜作为代谢交换通路的重要性。

牙骨质功能主要有两项：①把牙周组织和牙体组织结合在一起，包埋之纤维适应新牙骨质增生，承担支持力；②修复牙根面损伤，新牙骨质不断形成，牙周膜纤维可因牙功能的需要而改变，新形成的牙周膜纤维一端埋入新沉积的牙骨质内，牙周膜的埋入纤维可在新生牙骨质上重建功能关系。牙骨质的修复需要有活力的结缔组织存在。牙骨质的修复能力在临床上很有意义，牙骨质不但能修复因过度咬合力或其他因素造成根面的小范围吸收或牙骨质的折裂，而且当干髓术、根管治疗、根尖切除后，牙骨质能新生并覆盖根尖区，重建牙体与牙周的联系。在牙周治疗的根面处理时，刮除病变牙骨质，有可能获得新附着。

二、牙周组织增龄变化

组织增龄变化是一种机体的生理、形态与功能逐渐衰变减退的过程。身体许多组织可发生增龄变化，有些变化可影响牙周病的病程。有时要将牙周组织的生理性增龄变化与牙周病造成的病理变化截然分开很难，因此作为牙周病专科医师有必要了解其增龄变化，才能在临床上有所区分。

（一）一般增龄变化

机体各组织器官的老化程度和方式虽各不相同，但增龄变化有些共同的特点，如组织干燥，修复能力减弱，细胞通透性改变，许多器官还可表现为细胞内钙量的增加。

皮肤和粘膜的增龄变化可表现为上皮萎缩变薄，角化减少，弹力纤维变性，使组织弹性减弱；神经末梢退化，常表现为片状末梢感觉丧失；毛细血管变脆，小损伤常可引起大血肿。

骨的增龄变化包括骨质疏松，骨量减少，骨小梁数目减少，骨板变薄，血供减少，骨含水量减少，无机物晶体增大、胶原纤维增粗。骨质疏松女性较男性多见，其发生与性激素功能障碍有关。

（二）牙周组织的增龄变化

1. 牙龈及其他区域的口腔粘膜　牙龈的增龄变化表现为：牙龈退缩，角化减少，点彩减少或无变化，附着龈宽度增加，结缔组织中细胞减少，细胞间质增加，耗氧量减少。其他区域的口腔粘膜改变包括：上皮萎缩，结缔组织弹性降低，组织易受损伤，肥大细胞增多，舌乳头萎缩，以丝状乳头最为严重，轮廓乳头内的味蕾数目减少、舌腹静脉曲张，呈结节状膨大，唇颊部皮脂腺增加。

2. 牙周韧带　牙周韧带的增龄变化表现为弹力纤维增多，血供减少，有丝分裂抑制，纤维组织形成减少，胶原纤维及粘多糖减少，牙周韧带宽度可增宽也可变窄，那些牙周韧带变窄的病例，可能由于咀嚼肌力量减弱，对牙周韧带功能要求降低之故，也可能由于牙骨质和骨的持续沉积侵占牙周韧带所造成。

3. 牙槽骨　牙槽骨的增龄变化除了老年性萎缩引起牙槽骨高度降低外，其他变化与其余骨骼系统的变化非常相似，表现为骨质疏松，血供减少，代谢活动减慢，修复治愈困难。骨吸收增加，骨形成减少，导致多孔骨，有人认为老年人长期钙缺乏，也是致病原因之一。在不同人种和不同部位，骨密度变化可有不同。

（三）牙与牙周组织关系

牙最显著的增龄变化是磨损造成的牙体组织缩小，咬合磨损降低了牙尖的高度和斜度，与食物接触面积增加，使食物的外溢道消失，可造成食物嵌塞、可引起牙龈和牙周炎症，或加重原有的牙周疾病，如牙龈乳头退缩、牙槽骨吸收等。牙磨损的程度受咀嚼肌力量、食物硬度、牙体硬度、职业因素及磨牙症、紧咬牙等影响。

牙磨损可与牙继续萌出和牙龈退缩等其他增龄性变化相抵消。牙槽骨高度的增龄性降低虽与咬合磨损无必然联系，但在支持骨减少造成临床牙冠长度不成比例及对支持骨产生过强杠杆作用的病例，磨损可通过降低临床牙冠的高度，使牙与其支持骨之间保持平衡，而起保护作用。

牙的邻面磨耗，会使牙向近中移动。40年时间邻面磨耗可使牙弓前后径减少0.5cm，这种作用对牙颈细窄的牙如切牙影响较明显，还可造成磨牙区上下颌覆盖减少，前牙呈对刃𬌗。

（四）口腔增龄变化与口腔疾病累积

随年龄增长，许多慢性疾病可以引起口腔变化，有时很难判断哪些属于生理性增龄性变化。有人认为老年人牙龈退缩、牙磨损及牙槽骨高度降低，多数是由于疾病或口腔环境因素所致，而非生理性增龄变化。这些变化虽然随年龄增长而逐渐出现，但并非所有人均如此，在同一年龄层次的人群中变化很大。老年人如有显著的牙磨损，其牙槽骨吸收量可能相对较少些，而有磨牙症或紧咬牙不良习惯的中青年，可存在明显的牙磨损，老年人牙槽骨吸收增加与口腔卫生不佳、牙周病、或缺牙未修复、牙松动、义齿不适或不愿配戴义齿等因素有关。

第三节　牙周病流行病学

牙周病是一种在世界性范围内广泛流行的疾病，据国内外文献报导，其患病率相当高。世界各国对其流行病学的调查预防工作做得极不平衡，我国在这方面的力量较薄弱，为了提高人们的口腔健康水平，必须重视牙周病的流行病学研究，其目的在于掌握牙周病的发病情况，了解人群中的分布情况、发病率高低和严重程度，分析发病和病程的影响因素和规律，以便制订有效的防治措施。

一、流行情况

牙周病患病与地区、年龄、性别、民族及口腔卫生习惯等因素密切有关。从世界范围来看，西方发达国家牙周病的患病率较低，发展中国家患病率较高。一般情况下，城市居民的牙周健康状况优于农村。在发达国家由于城乡差别消失，故城乡牙周病患病率无大差别。牙周病的患病率多数报告男性高于女性，少数民族高于汉族，一般随年龄增长而增高，病情也逐渐加重。牙周炎在儿童极少见，有研究表明25岁前失牙的原因90%是龋病，30岁以上失牙的原因大多为牙周病，40～50岁时牙周炎患病率达高峰。无牙𬌗调查发现20岁左右仅1%无牙𬌗，40岁以后上升，到60岁约有50%左右无牙𬌗。而牙周炎是导致30%～35%的全口牙被拔除的原因。1994年世界卫生组织提出："到你80岁时保持有20个牙"（keep 20 teeth till your 80）这样一个口号，说明牙周病预防有重要意义。

Bourgeois等1997年报告用社区牙周治疗需要指数（community periodontal index for treatment need，简称CPITN），检查1000名35～44岁的法国成人牙周情况，牙龈炎占80.4%，浅袋（4～5mm）占26.6%，深袋（6～7mm）为1.6%，其中87.5%人需要口腔卫生宣教，洁治及根面平整等牙周治疗。据世界卫生组织对35个国家普查的统计资料表明，在35～44岁年龄组人群中，有7个国家牙周炎患病率在75%以上，13个国家为40%～73%，15个国家低于40%。

1982年～1984年我国卫生部组织对29个

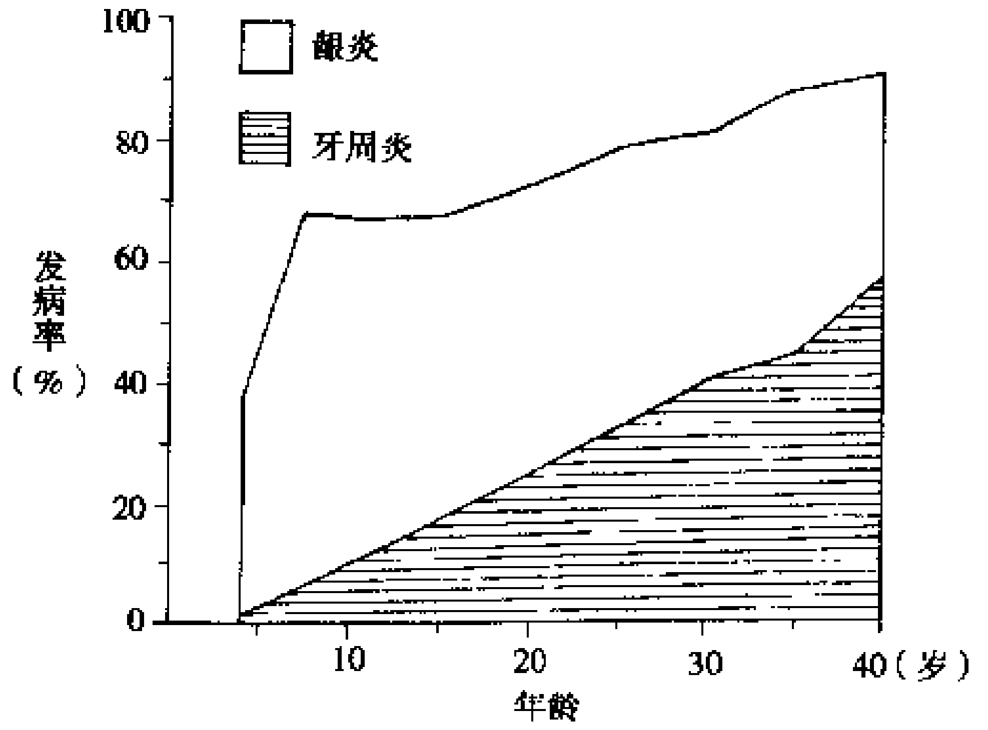


图21-1-6　各年龄组龈炎和牙周炎发病率

省、市、自治区的7、9、12、15、17五个年龄组的131340名中小学生的牙周状况进行了抽样调查。资料表明，我国五个年龄组中小学生的牙龈炎患病率为66.80%，其中12岁年龄组为71.34%；牙周炎的患病率为0.87%。1996年上海地区700名孕妇的调查显示，妊娠期龈炎的患病率为73.6%。1995～1997年，第二次全国口腔健康流行病学调查抽样检查了11个省市12、15、18、35～44、65～74岁五个年龄组共计117260人的牙周状况。结果牙周炎在儿童罕见，青春期后发病仍不高，35岁以后发病率明显增高，且随年龄增大而逐渐升高，50～60岁达高峰（图20-1-6）。18岁以上年龄组牙周袋的检出率平均为12.58%，其中浅牙周袋检出率为10.62%，深牙周袋为1.97%。国内还有其他流行病学调查结果报告（表21-1-1）；这些调查不包括无牙殆和已拔除的牙，故实际上我国的牙周病发病率高于此数。

表21-1-1 国内部分地区报道的牙周病患病率

调查者	年份	地点	调查对象	人数	牙龈炎		牙周炎	
					人数	%	人数	%
刁玉金	1984	兴城空军疗养院	19～54岁健康男性	1935	1851	90.49	114	5.89
王孟槐	1987	新疆	7～12岁小学生	4050	2872	70.91	110	2.47
首都医院	1987	北京	20～75岁	4994	3608	72.25	2497	50.00
陈思德	1989	上海	10～60岁	13080	7626	58.30	2973	22.73
麦彩华等	1994	海南	机关干部	6301	3254	51.64	1336	21.20
李幼华等	1997	宁波	城乡居民	4320	3997	92.53	890	20.60

牙龈炎在儿童和青少年中较普遍，发病率在70%～90%左右。最早可发生于5～7岁的儿童，以后随年龄增长其患病率和严重程度明显增高，至12～14岁（青春期）达高峰，几乎所有儿童均患有或轻或重的龈炎，青春期后龈炎患病率逐渐下降，16岁前下降较明显，此后随年龄而缓慢减少。在发达国家，随着口腔卫生保健措施的实施和口腔卫生习惯的改善，牙龈炎的患病率正逐年下降。

多数成人牙周炎为轻至中度，重症牙周炎仅累及7%～15%的人群，严重类型的牙周炎主要发生在青少年和成年人早期。Baelum曾报告，尽管受检者有大量菌斑、牙石，但牙周袋深度大于3mm、附着丧失大于6mm的牙面不足整个受检牙面的10%，而75%的附着丧失≥7mm的牙位发生在31%的受检者。提示牙周炎不是均匀地分布在人群中，且也不是恒定地与龈上菌斑水平相关；而是大多数受检者有轻度的牙周疾病，而有限的一部分人患有重症牙周炎。故提出牙龈炎并非必然会发展为牙周炎。对牙周病自然进程的纵向调查表明，牙周破坏为阶段性地发生于少数人的少数牙位（附着丧失≥2mm的位点为8.78%，牙为28.8%），极少数部位发生快速进展（附着丧失≥4mm的位点为0.77%，牙为3.15%）。

牙周炎虽然主要发生在成年以后，但有一型侵犯乳牙列的牙周炎称为青春前期牙周炎（prepubertal periodontitis），可分为弥散型和局限型。至今尚缺乏该病在大量人群样本中的流行和分布情况资料。1987年Sweeney等对2264名5～11岁儿童进行了检查，结果，有一个以上明显乳磨牙牙槽骨丧失的儿童19名，占受检人数的0.8%。与此不同的是，关于青少年牙周炎（juvenile periodontitis），特别是局限型青少年牙周炎有相对统一的诊断标准。青少年牙周炎在不同的地域和种族，其流行情况不同。在白种人中，女性比男性多见，其发病率约0.1%；在黑种人中，男性比女性多见，发病率约1%。第三世界国家发病率约为0.3%～8%。1990年我国学者王玲报告10007名11～20岁中小学生，不同性别有差异，男为0.35%，女为0.50%。

二、危险因素

有些因素与疾病的发生有明显的统计学关系，但未必是因果关系，这些因素称为危险因素。某种危险因素引起某一疾病的危险性大小常用相对危险度（odds ratio, OR）来表示。例如300名受检者中，有180名患有牙周炎，其中有155例吸烟，

120例健康者中有40例吸烟。吸烟与牙周炎的关系即可用OR值表示。OR值＝155×80÷（40×25）＝12。意即吸烟者患牙周炎的几率为不吸烟的12倍。与牙周病有关的较重要的危险因素有以下几项。

（一）年龄、性别

流行病学调查资料表明，牙周病患病率、严重度与年龄直接有关，一般随年龄增长而增高。儿童自5～7岁可开始患牙龈炎，青春期达高峰，以后略有下降；而牙周炎35岁以后患病率才明显增高，40～50岁时达高峰。但这并不意味着随年龄增大，对牙周炎的敏感性增加。我们在临床上见到年龄越大牙周破坏越严重的现象，是患者多年来牙周组织破坏的累积结果。多数报告男性的患病率和严重度均高于女性，男性开始发生牙周病的平均年龄也比女性早，这种差异是否与口腔卫生习惯或遗传或其他因素有关，目前尚不清楚。在一些发展中国家，女性的患病情况较为严重，可能与生育过多和营养不良有关。

（二）地区、种族

一般认为牙周病在发达国家的患病率低于发展中国家，城市居民的患病率低于农村，汉族的患病率低于少数民族，原因是前者的口腔卫生状况、经济状况及受教育程度等较差。事实上，重型牙周炎的患病率在不同国家基本接近。但对某些牙周病而言，种族特异性是存在的，如急性溃疡性牙龈炎，在西方国家主要发生于年轻成年人，而在非洲国家主要发生于儿童；青少年牙周炎患病率在黑人是0.8%，亚裔人是0.2%，白人是0.02%。

（三）口腔卫生

口腔卫生不良造成菌斑、软垢和牙石沉积，菌斑、牙石的分布、数量与牙周疾病的患病情况显著有关。西方国家有研究资料表明，口腔卫生的好坏与社会经济状况及受教育程度等有关。

（四）牙位

同一口腔内不同部位牙对牙周病的易感程度不同。牙的萌出次序、在牙弓中的位置、生长变化、牙周炎开始的年龄、菌斑和牙石的分布，以及咬合等因素，均可影响牙周病的发生部位和严重程度。牙周炎的好发牙位为第一恒磨牙和切牙，以上颌磨牙和下颌切牙最高，上颌尖牙和下颌双尖牙最低，常有一定的对称性。骨丧失的严重度，一般除下颌切牙外，上颌骨破坏较下颌重，邻间区骨丧失大于颊、舌侧，切牙和磨牙区比尖牙和双尖牙区严重，骨丧失最轻的区域是下颌尖牙和前磨牙区。

（五）吸烟

许多流行病学研究表明，吸烟与牙周病关系密切，吸烟者的龈炎、急性坏死溃疡性龈炎及牙周炎的发生率明显较不吸烟者高且病情也较严重。吸烟对牙周组织的损害是多方面的，烟头的热度和烟雾本身对牙龈组织是一直接的物理化学刺激；它使口腔生态环境变得极为复杂，菌斑、牙石沉积增加，焦油沉积于牙面形成烟斑，严重地影响口腔卫生；吸烟使机体免疫力下降，牙周组织对致病菌感染的抵抗力降低；吸烟还使牙周血管收缩，不利于牙周组织损伤的愈合；烟草在燃吸过程中产生的某些毒性产物如尼古丁、经过口腔粘膜和肺泡部位可吸收进血液，产生全身的副作用，间接影响牙周组织。

（六）牙周可疑致病菌

70年代、80年代开始，国内跟踪国际牙周病前沿性研究，对牙周病细菌病因，特别对龈下菌斑的一些优势菌的分离、鉴定以及与牙周病的关系等作了深入研究，明确牙周病是以厌氧菌为主的感染性疾病，如牙周局部存在牙龈单孢菌（porphyromonas ginginalis，Pg）、核梭杆菌（fusobacterium nucleatum，Fn）、福赛类杆菌（bacteriodes forsythus，Bf）及伴放线杆菌（actinobacillus actinomycetemcomitans，Aa）等牙周可疑致病菌者，易患牙周疾病。

（七）糖尿病

糖尿病是牙周病很重要的危险因素之一。糖尿病是一组以高血糖为特征的代谢病，在糖尿病人群中，牙周病患病率较高，且常见重型的进行性牙周破坏。1988年Miljenko等观察222例糖尿病患者，发现他们的缺牙数、牙周袋（≥6mm）发生率及需综合牙周治疗的百分率均较对照组高。糖尿病患者的微血管病变、组织缺氧、血管内皮损害，牙龈的血管内皮下基底膜可由于沉积免疫球蛋白和外体C_3而增厚，中性多形核白细胞抗感染功能减弱，包括趋化功能、粘附功能、吞噬功能和杀菌能力等低下，这些均有利于细菌及其产物的侵袭和感染的发生。此外，糖尿病患者营养代谢紊乱，尿量增加，对钙、磷的重吸收减少，激活甲状旁腺功能，促进骨质钙的分解代谢，以及糖尿病患者的胶原变

性等均可导致和加重牙周组织的病变。

（八）宿主的遗传易感性（genetic susceptibility）

任何人只要不注意口腔卫生，都会得牙龈炎，但不是任何人只要不注意口腔卫生都会患牙周炎，不同个体发生牙周炎的敏感性存在很大差异。如在斯里兰卡的种茶工人中，没有口腔卫生习惯或专业的牙科护理，纵向观察15年，11%的人仅患牙龈炎，而不发展成牙周炎；81%的人病情缓慢加重；仅8%的人有快速进展的牙周破坏。宿主易感性，如免疫反应性和对致病菌的炎症反应强度，在牙周炎的发生、发展中起重要作用。宿主的易感性影响或决定细菌感染的临床结果，受同样微生物感染的不同个体，其疾病发生率和病损严重程度很不相同，这可能主要受基因控制。遗传决定了少数人对牙周炎具有高度敏感性，他们是牙周炎的好发人群。目前从分子水平上揭示牙周炎的易感基因已成为研究热点。

（九）其他

营养因素、咬合因素和精神障碍（如迟钝）等，均可影响牙周组织的健康。

三、流行病学调查方法

流行病学调查主要是通过对疾病分布特点或暴露因素与疾病的联系性研究，探讨疾病在人群中发生和流行规律，以解决临床医学中的病因、诊断、治疗及预后等问题。由于牙周病的患病率在世界各地均很高，在研究其流行情况时，如果简单地以患病率即患病个体占受检总体的百分比来表示，以“良、中、差”主观成分很大的指标来分析，所得的流调结果将失去比较意义。牙周病流行病学调查常采用横断面调查（cross-sectional surrey）方法，收集一个人群在某个时点或时期，某种或2～3种牙周疾病的发生频率、流行强度、分布及流行规律，以分析这些病的流行与人群特征、环境因素的关系。牙周病流行病学调查一般分3个步骤：收集资料、整理资料和分析资料。

（一）收集资料

按照统计研究设计的需求，搜集资料，需注意选择合适的指标资料尽可能保持完整。应遵循随机抽样、备同对比等基本原则、避免偏性，对于缺失值须有合理的说明。

1. 调查目的和调查对象　调查前必须明确调查目的，根据目的确定调查范围、对象，选择一定性别和年龄、或一定地区和民族、或一定职业和习惯等的群体进行普查。

2. 调查项目　根据调查目的精选调查项目，主要项目不能遗漏，主要包括预期分析项目、统计分析资料及一些确保分析项目完整的备考项目，如姓名、校名、地址等，并拟定调查表。调查中常需使用一些能反映牙周状态的标准和指数，统一标准，明确指标，仔细检查，减少偏差，才使流调结果具有比较的价值。

3. 调查方法　调查方法很多，应根据调查目的、范围、对象及条件等选择正确的调查方法，一般可采用检查某地区全部人群的普查，或按统计学原则抽取部分人群检查的抽查，或指定年龄组人群等检查的定群研究等。如世界卫生组织推荐以15岁学生检出牙结石的平均区段数作为划分不同地区牙周病流行程度调查的等级标准，具体评判标准见表21-1-2。

表 21-1-2　牙周病流行程度等级的评判标准

流行程度等级	牙结石检出平均区段数*
很低	0.0～1.5
低	1.6～2.5
中	2.6～3.5
高	3.6～4.5
很高	4.6～6.0

*口腔分为6个区段

4. 调查数量　样本小则抽样误差大，调查结果反映总体情况把握小；样本大，可减少抽样误差，但花费人力和时间多，因此一般在力所能及的范围内适当加大样本数。现况调查样本含量的估计常用以下公式：$N = K \times Q/P$，其中N为受检人数，P为预期阳性率，Q为1-P，当允许误差为10%时，K为400，当允许误差为15%时，K为178，当允许误差为20%时，K为100。

此外最好先作一次小规模调查，以取得经验，如调查涉及范围广、参加人员多，应格外注意统一器械、统一方法、统一指标、统一要求，可编写“调查须知”，以供调查人员参考。

（二）整理资料

观察所收集的数据往往杂乱无章，不易看出相

互关系、资料首先必须经过整理，按照事先周密设计的流调表格，合理分组、列表等，在同质的原则下，将明确的指标、指数等全部调查资料，进行归纳分析，获得需要的全部数据，供统计分析用。

（三）分析资料

总体是根据研究目的，确定在一定条件控制下同质个体所构成的全体。在医学研究中，一般要直接研究全体的情况不太可能，也无必要，因此只能从总体中取出部分个体即样本（sample），来抽样（sampling）进行观察。通常情况下，我们最终期望知道和估计的是总体而不是样本，而手头掌握的资料仅是样本，不是总体。因此如何以一定的置信度从样本来推断总体，这便是统计学要解决的问题。调查所收集的数据必须经过整理，才能根据数据的性质，运用合适的统计方法，进行分析对比，才能根据样本的调查结果来估计总体情况，得出比较可靠的科学结论。统计分析包括统计指标的计算、绘制统计图表和进行统计推断等。

统计资料一般可分为计量资料、计数资料和半定量资料三大类。计量资料（measurement data），又称测量资料，它是对观察单位用定量方法测量指标值的大小所得的资料，一般有计量单位，如体重的公斤数、唾液的毫升数等。计数资料（enumeration data），它是将观察单位按某种属性或类别分组计数，然后清点各组观察单位计数的资料，如调查1400名居民，发现牙周健康者180名，牙龈炎者880名，牙周炎者340名，就是一个计数资料。这种定性资料利用的信息较小。半定量资料（ranked data），又称等级资料，它是将观察单位按某种属性的不同程度分组计算，得出的各个不同程度的观察单位计数的资料，如某药治疗慢性牙周炎106例，其中无效12例、好转29例、显效70例，便是一个等级资料。资料的类型不同，其统计指标和统计检验的方法也不相同。一般地说，计量资料的统计指标为均数、中位数、几何平均数或全距、标准差等，以反映数值分布的集中趋势或离散程度，宜用线图或直方图表示，统计检查方法为 t 检验、F 检验等。计数资料都是一系列绝对数，需化成相对数如构成比、率等，宜用长条图或圆形图表示，统计检验方法为 χ^2 检验。半定量资料的统计指标也为率、构成比等，统计检验方法为非参数统计分析法。

选用统计检验方法之前，首先需认明实际资料的类型。各种类型资料，有时会因统计方法的不同相互变换，如年龄是计量资料，有时需将年龄划分成几个年龄段，这时便成为等级资料。

四、指数用法

调查研究最有价值的应用技术为使用流行病学指数（index），指数是用标准方法和数量等级来表示个体或群体中疾病的临床表现，不仅可用于检查人群中的患病率，而且可用来衡量和比较疾病范围和严重程度，还可用于观察防治效果等。一个理想的流行病学指数应符合以下标准：①能客观地反映疾病的流行情况；②能数量上反映疾病严重程度；③检查方法易于掌握和应用、书写简便、快速；④结果重复性好，便于大面积调查，能进行统计学处理。

国际上牙周常用的指数较多，介绍几种最常见的指数。

（一）测定牙龈病变的指数

1. 牙龈指数（gingival index，GI）

（1）记分标准：

0　牙龈正常

1　轻度炎症，牙龈色泽稍变，轻度水肿，探诊无出血

2　中度炎症，牙龈充血、水肿、光亮，探诊出血

3　严重炎症，牙龈明显充血、水肿、溃疡，有自发性出血倾向

（2）检查方法：用钝的器械探测一个牙的近中、远中、颊侧、舌（腭）侧牙龈的分数，4个面评分的总和除以4，得到该牙的评分。各只牙评分的总和，除以检查的牙数，得到受试者的评分。

（3）评论：1967年由 Löe 和 Silness 提出，将出血倾向作为衡量牙龈病变的决定性标准，本指数用于评价牙龈组织的健康情况如牙龈出血、色泽、外形、坚韧度与溃疡等，结果比目测客观，牙龈轻度炎症 0.1～1.0，中度炎症 1.1～2.0，严重炎症 2.1～3.0。但探测强度必须控制在20克（轻压使手指甲床转白之力）本指数不测量牙周袋深度和牙槽骨丧失程度。

2. 龈乳头、龈缘、附着龈指数（papillary，marginal，attached gingival index，PMA）

(1) 记分标准:

龈乳头 (P)

0 正常，无炎症

1 轻度龈乳头充血，体积略有增加

2 体积明显增大，加压时出血

3 体积过度增大，伴有自发性出血

4 龈乳头坏死

5 炎症使龈乳头萎缩或丧失

龈缘 (M)

0 正常，无炎症

1 充血，体积稍增大，无出血

2 明显充血，加压时出血

3 “领圈”肿胀，自发性出血，开始浸润到附着龈

4 坏死性龈炎

5 炎症使牙龈退缩到釉牙骨质界以下

附着龈 (A)

0 正常，浅玫瑰红色，有点彩

1 轻度充血，点彩消失，可以有或无色泽改变

2 明显充血，伴色泽变红，存在牙周袋

3 进展性牙周炎，明显的深牙周袋

(2) 检查方法：可以作全口检查或者仅检查前牙部分；仅检查记录唇颊面；分别记录龈乳头、龈缘和附着龈的病情。如再有前牙区的彩色照片，可得到更为客观的永久记录。

(3) 评论：1948 年由 Schour 和 Massler 提出，能客观地判断牙龈病变的严重性，能区分感染区与无感染区，反映龈乳头、龈缘，附着龈的色泽、弹性、形状、出血、坏死和萎缩等改变。罹患区的数量和类型，可反映病变的严重性和持续性，但此指数用于比较不同检查者的结果较困难。

3. 龈沟出血指数 (sulcus bleeding index，SBI)

(1) 记分标准:

0 牙龈正常，探诊不出血

1 牙龈正常，探诊出血

2 牙龈色泽改变，无肿胀，探诊出血

3 牙龈色泽改变，伴轻度肿胀，探诊出血

4 牙龈明显肿胀，伴或不伴色泽改变，探诊出血

5 牙龈自发性出血

(2) 检查方法：同牙龈指数。

(3) 评论：评价牙龈组织状况较牙龈指数分得细，0－5 分共分 6 个等级。

(二) 测定牙周组织病变的指数

1. 牙周指数 (periodontal index，PI):

(1) 记分标准:

0 牙龈无炎症 (阴性);

1 游离龈有明显炎症，但不包绕整个牙齿 (轻度牙龈炎);

2 牙龈周围有明显炎症包绕，但未损及上皮附着 (牙龈炎);

4 X 线片示牙槽嵴有早期凹坑样骨吸收;

6 牙龈炎症伴牙周袋形成，上皮附着向根方移位，牙稳固无移位，功能不丧失 (牙周炎);

8 牙周进行性毁坏，牙可松动或浮动，伴功能丧失，牙槽嵴高度降低 (晚期牙周炎)。

(2) 检查方法：在良好的光源下，必须对每个牙周围的牙周组织进行视诊，按上述标准评分。如对某一部位的分值不能肯定，则记人较低的一级。评分总数除以被检查的牙总数，得到每人的评分，一组人的评分是根据各人的评分总和，除以受检者的人数。

(3) 评论：1956 年由 Russell 提出，用数量来反映牙周病的进行毁坏情况，观察牙龈组织的色泽、形态、坚韧带改变，附着上皮完整性及向根方移位、牙松动度等。可使用最少的设备和较少的训练，简便而快速地得到数值、世界各地广泛用此指数作人群的牙周病流行病学研究。有经验的检查者校对本指数的检查结果，有时相当需要。本指数不能区别中度和重度牙龈炎，对牙龈组织的轻微病变也不易察觉，加上定级无把握时，规定记人较低一级，因此所测得的患病率和病情常低于实际状况。

2. 牙周病指数 (periodontal disease index，PDI)

(1) 记分标准:

牙龈部分

0 无炎症;

1 轻度至中度龈炎，未波及牙各个面;

2 轻度至中度龈炎，波及牙各个面;

3 重度龈炎，表现为明显红肿、出血及溃疡。

牙周部分 (当评定为 4 以上的数值，可不计牙龈分值)

4 龈沟底延伸到釉牙骨质界根方，但小于或

等于 3mm；

5 龈沟底在釉牙骨质界根方 3～6mm；

6 龈沟底在釉牙骨质界根方 6mm 以上。

（2）检查方法：选择 6 个代表性牙 $\frac{6|14}{41|6}$，牙龈部分每个牙的评分总和除以 6，得出受检者的牙龈评分，再用带刻度的牙周探针测量颊面中点和近中颊面的龈沟深度而评分。先测龈缘到釉牙骨质界的距离，再测龈缘到底的距离，将后者减去前者的差数即为牙周破坏的程度，称为附着丧失。

（3）评论：1959 年由 Ramfjord 提出，仅查 6 个代表性牙，证实结果与全口检查有高度一致性。不仅可以评价整个牙周组织的健康状况，而且可以分别地估计牙龈情况（色泽、外形、出血倾向）和牙周情况（确定龈沟底位置和附着水平）。可用于流行病学调查，评价药物或治疗方法的有效性等，但要求检查者有严格的训练和标准的器械。

3. 社区牙周治疗工作量指数（community periodontal index for tratment need，CPITN）

（1）记分标准：

0	牙龈健康	不需治疗
1	牙龈出血（牙龈炎）	口腔卫生指导
2	牙石	口腔卫生指导、洁治
3	浅牙周袋 3.5-5.5mm（早期牙周炎）	口腔卫生指导、洁治，复杂牙周治疗
4	深牙周袋≥6.0mm（晚期牙周炎）	口腔卫生指导、洁治，复杂牙周治疗

（2）检查方法：使用世界卫生组织推荐的牙周探针，探针头部为小球形，直径 0.5mm，探针头部 3.5～5.5mm 为黑色区。探针使用的力量不得大于 20g，探针插入龈袋后，球部应顺着根面的解剖形态移动，以观察牙龈出血情况、牙石情况和牙周袋深度。一般将全口分 6 个区段，探查 10 指定牙（$\frac{761|67}{76|167}$），总计测得的分数，除以 10 即为 CPITN 记分。19 岁以下年轻人，为避免第二磨牙萌出时龈沟加深误认为牙周袋，可以只检查 6 个牙（$\frac{61|6}{6|16}$）。15 岁以下儿童，可以不查牙周袋，只查牙龈出血和牙石。

（3）评论：世界卫生组织于 1982 年推荐的牙周病普查指数，近年来国际上常用此指数来普查牙周病患病率及估计各种牙需要量。该指数检查简便，但对疾病范围及程度的评估较粗糙，信息量不够，有时需同时查几个指数。

4. 牙周检查（periodontal screening and recording，PSR）

（1）记分标准：

0 龈组织健康，探查无出血；

1 探查出血，无牙石，未发现牙面粗糙；

2 探查发现龈上或龈下牙石，或釉牙骨质界有缺损；

3 龈沟深度达 3.5～5.5mm（探针上着色带部分被龈组织遮住）；

4 龈沟深度超过 5.5mm（探针上着色带完全被龈组织遮住）；

（2）检查方法：用一个特殊的牙周探针，探头为一直径 0.5mm 圆球，有助于探测龈下牙石，不造成不适，在距球端 3.5～5.5mm 处有色带，易读出龈沟深度，将口腔分成右上、上前、左上、左下、下前和右下 6 个象限，依次检查每个牙，将每个象限中的最高分（0～4）记录下来。一个数字代表一个象限，如 000000 表示全口没有牙周病。

（3）评论：该法于 90 年代在美国提出，由于具检查方法简便、快速、高效等优点，医生可根据这指数初步确定治疗措施，因此得到美国牙科协会（ADA）和美国牙周病学会（AAP）的首肯，将此作为一种常规口腔检查方法加以推广，它主要用于 18 岁以上成年人牙周病的早期检查，有效地评估牙周病高危人群的口腔状况，但它并不能取代口腔全面检查，对儿童和青年人则有一定的局限性。

5. 牙松动度

（1）记分标准：临床上常用的牙松动度记录方法，有下列两种：

以方向计算松动幅度

0 未见动度；

1 牙颊舌（腭）向松动；

2 牙颊舌（腭）向松动，伴近远中方向松动；

3 牙颊舌（腭）向松动，伴近远中方向与垂直方向松动。

以毫米计算松动幅度

0 未见动度

1 牙水平动度在 1mm 以内；

2 牙水平动度在 1～2mm；

3 牙水平动度大于 2mm，或同时有水平和垂

有松动。

（2）检查方法：检查前牙时，用镊子夹持切缘摇动，后牙则将镊子挟并拢后放于颌面沟裂的中央，向颊、舌（腭）及近、远中方向摇动，注意牙有无松动、如有松动，则应注意松动程度，即注意牙从一侧至另一侧摇动的程度。

（3）评论：应注意牙松动度与组织炎症程度之关系，在急性炎症时牙松动度会增加，炎症消退后牙松动度常会改善，因此在炎症消退或殆创伤消除后，再检查牙松动度，与牙周病变的符合率高一些。

（三）检查口腔卫生状况的指标

1．菌斑指数（plaque index）

（1）记分标准：

0 牙龈区无菌斑；

1 游离龈区有菌斑，肉眼未见菌斑，仅用探针通过牙面时检到菌斑；

2 肉眼观察到龈沟或龈缘与邻近牙面上有中度菌斑沉积；

3 大量软垢沉积在龈沟或龈缘与邻近牙面上。

（2）检查方法：检查时先让受试者用清水漱口，再用水枪认真冲洗牙面，用2%四碘荧光素钠染牙面，再用清水漱口，使牙面菌斑染成淡红色，再根据染色面积大小来确定牙菌斑量。

（3）评论：于1964年由Silness和Löe提出，可用最少的设备，容易快速地测定，此指数强调龈缘的菌斑，能灵敏地反映口腔卫生情况的微小差别。

2．简化口腔卫生指数（oral hygiene index simplified，OHI-S）

（1）记分标准：

简化软垢指数（debris index simplified，DI-S）

0 无软垢或色素；

1 软垢覆盖牙面1/3，或者外源性染色；

2 软垢覆盖牙面1/3以上，但不超过2/3；

3 软垢覆盖牙面2/3以上。

简化牙石指数（calculus index simplified，CI-S）

0 无牙石；

1 龈上牙石覆盖暴露的牙面不到1/3；

2 龈上牙石覆盖暴露的牙面1/3以上，但不超过2/3，或有龈下牙石微粒；

3 龈上牙石覆盖暴露的牙面超过2/3，或有连续环状的龈下牙石。

（2）检查方法：用探针尖在龈沟内从远中到近中测定牙面的软垢和牙石。一般选择6个牙面（6|1|6唇颊面，6|16舌面）测定，总计测得的分数，除以测定的牙面数，即为DI-S或CI-S。二者可以分别计算，或者合并为一个OHI-S。若在口内全牙列上测定，即为口腔卫生指数（oral hygiene index，OHI）。

（3）评论：本法于1964年由Greene和Vermillion提出，用以测量牙面的软、硬沉积物，可以估计口腔卫生状况，此法检查使用或不用菌斑染色剂均可。

3．病人口腔卫生实施指数（patient hygiene performance index，PHP）（图21-1-7）

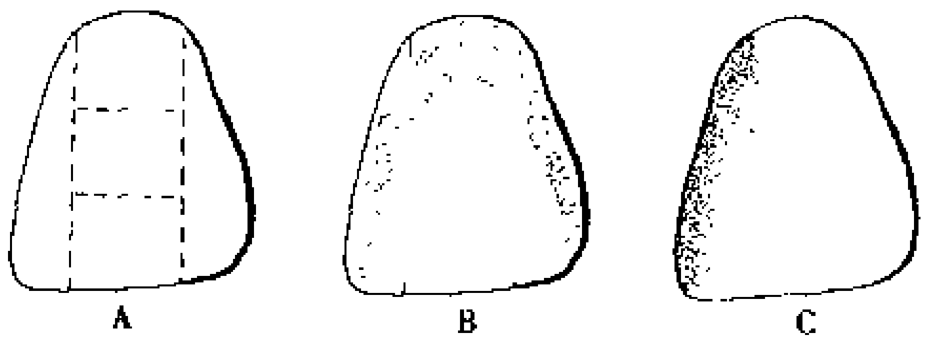


图21-1-7 病人口腔卫生实施指数（PHP）
A．牙面分成5区，1区有软垢记1分 B．记3分的例子（根据菌斑染色剂显示的存在软垢区） C．记1分的例子

（1）记分标准：

0 无软垢（包括有疑问处）；

1 明显存在软垢。

（2）检查方法：检查6个牙面（唇颊面，舌面），将每个牙面分成近中、远中和中间，中间再一分为3，每牙面共分成5区（图20-1-7）。使用菌斑染色剂后，通过测定染色区来评价口腔卫生情况，1区染色为1分，每牙的软垢评分可根据该牙面5个区的值加起来。PHP是评分的总数除以牙面数。

（3）评论：该指数由Prdshadley和Haliy 1968年提出，选择6个牙面，通过测量染色区来评价口腔卫生状况，本法检查的结果较OHI-S恒定，广泛应用于口腔卫生宣教和科研之中。

第四节 牙周病的分类

牙周病是一组牙周组织（牙龈、牙周膜、牙槽骨、牙骨质）发生损害和破坏的疾病总称，不代表具体的一种疾病。牙周病的分类，过去颇不一致，

经过多次命名和分类的专题学术讨论会后，牙周病的认识在不断发展和深化，牙周病的分类在不断演变和改进，意见逐渐趋向一致。

一、分类的目的和原则

牙周病的分类应客观地反映疾病的本质、发生和发展规律，指导临床诊断、治疗和预后，有助病因、病理和临床结合，便于深入研究探讨和学术交流，力求做到命名清楚，概念明确，反映病损本质。综观国内外许多学者历来提出的牙周病分类方法和分类原则有：①按病理学分类，如炎症、变性、萎缩、创伤和增生等；②按临床表现分类，如急性、慢性；单纯性、复合性（compound）、复杂性（complex）等；③按病因分类，如细菌性、功能性、外伤性、药物性和特发性等；④其他，如按病程发展速度分类，或按年龄分类，或将病因与临床表现结合，或将病因与病理结合等分类法。近些年来，认为各类牙周病均是感染性疾病，或是在感染引起炎症的基础上，牙周组织受某些全身疾病或因素（如内分泌、药物、神经因素、遗传等）影响，改变了炎症特性和病程进展，认为牙周病是一组主要临床表现相似，但致病微生物、机体反应性、病程进展和治疗反应可能不同的疾病。根据目前情况，广义的牙周病可分为局限于边缘龈和龈乳头的牙龈病和波及深层牙周组织的牙周炎两大类。随着人们对牙周病本质认识的逐步深化，以及临床工作的需要，许多概念发生了转变，随之牙周病的分类法在不断变迁，牙周病的分类进行了较大改革。

二、各种分类简介

本节仅简要地介绍几种在历史上曾起过较重要作用的分类法，重点介绍近年来较常用的分类法。

（一）Gottlieb 分类（1928 年）

炎症性：不洁性脓漏（schmutz pyorrhea，口腔卫生不良所致）。

变性或萎缩：弥漫性牙槽萎缩（全身或代谢性原因），牙周脓漏。

（二）Orban 分类（1949 年）

1. 炎症状态

牙龈炎：急性或慢性；溃疡性或化脓性；局限性或全身性

牙周炎：单纯性（由牙龈炎发展而来），复杂性（由牙周变性发展而来）

2. 变性状态

牙龈变性（gingivosis）：全身原因

牙周变性（periodontosis）：主要为全身原因

3. 萎缩状态

牙周萎缩

4. 牙周创伤

原发性牙周创伤

继发性牙周创伤

5. 牙龈增生

感染

内分泌失调

药物性

特发性

该分类的每一类型，有各自的病因，可引起相应的病理改变，出现相应的临床症状，可以采用相应的治疗措施。因此，该分类法历史上沿用最久，影响较大，长期以来国内外教科书均以炎症、变性、创伤和萎缩来分类。但 60 年代末期后，由于牙周病研究的进展，很多概念在转变，动摇了旧的分类法基础，如牙周变性的名词逐渐被摒弃不用了；单纯殆创伤如无菌斑参与，不会形成牙周袋，故已不作为一个与牙周炎并列的独立疾病，仅作为发病的局部性促进因素之一；牙周萎缩通常不会自然发生，多数为牙周疾病或牙周治疗后的结果，故也不是一种独立的疾病，也不与牙周炎并列。目前在牙周病的分类方面还在进行探讨和改革。

（三）Page 和 Schroeder 分类（1982 年）

1. 青春前期牙周炎

弥漫型

局限型

2. 青少年牙周炎

3. 快速进展性牙周炎

4. 成人牙周炎

（四）世界牙周病学专题讨论会分类（1989 年）

1. 牙龈炎分类

（1）菌斑相关性龈炎（plaque associated gingivitis）

（2）急性坏死溃疡性龈炎（acute necrotising ulcerative gingivitis，ANUG）

(3) 性激素和类固醇激素龈炎 (sex- and steroid-hormone influenced gingivitis): 青春期龈炎和妊娠期龈炎

(4) 药物性龈炎 (medication influenced gingivitis): 如长期服用苯妥英钠、环孢霉素、心痛定等引起的牙龈增生肥大

(5) 糖尿病性龈炎 (diabetic gingivitis): 研究发现儿童或青春期Ⅰ型糖尿病 (胰岛素依赖性糖病) 者与牙龈指数明显相关。

2. 牙周炎分类

(1) 成人牙周炎 (adult periodontitis, AP)

(2) 早发性牙周炎 (early-onset periodontitis, EOP)

青春前期牙周炎 (prepubertal periodontitis, PP): 包括弥漫型或局限型

青少年牙周炎 (juvenile periodontitis, JP): 包括弥漫型或局限型

快速进展性牙周炎 (rapidly progressive periodontitis, RPP)

(3) 伴全身疾病牙周炎 (periodontitis associated with systemic diseases): 如Down综合征 (Down syndrome) (又称先天愚型), Papillon-Lefevre综合征 (又称掌跖角化-牙周破坏综合征), Ⅰ型糖尿病, 艾滋病, 其他疾病

(4) 坏死溃疡性牙周炎 (necrotizing ulcerative periodontitis)

(5) 顽固性牙周炎 (refractory periodontitis, RP)

该分类已将殆创伤、牙周萎缩不再作为与牙周炎并列的独立疾病; 并将伴全身性疾病的牙周炎单独分类, 有利于区别一般牙周炎和识别这类全身疾病; 坏死溃疡性牙周炎实际上是反复发作的急性坏死溃疡性龈炎引起的牙周深层组织病变; 其中顽固性牙周炎是指对任何治疗反应不佳, 或在有效治疗后短期内又有多个牙位复发的病例, 近年来虽不少学者对顽固性牙周炎的微生物、免疫状况等方面进行了研究, 但其确切定义及原因尚不明确, 有待进一步探讨。

总之牙周病的分类不是一成不变的, 任何时代的学者对于同一学术问题, 经常会有不同看法, 目前仍缺乏统一而公认的分类法, 随着科学的发展、研究的深入、概念的转变和理论的充实, 牙周病的命名和分类会不断地得到修改和更新。应当指出, 临床上牙周病的各种类型时常不是单独存在, 而是加杂在一起, 应根据具体特点分析, 才能作出正确诊治。

第五节 祖国医学与牙周病

一、祖国医学对牙周病病因的认识

牙周病是人类历史上最古老的疾病之一, 中医医学书籍中对该病的病因、病理、症状、治疗等都有描述。其相应的病名有齿衄、牙宣、牙床肿痛、牙齿动摇等。

关于牙周病的病因: 祖国医学以脏腑经络为人体调控的网络系统, 以七情、六淫为致病因子, 论述了牙周病的发生和发展。如:

宁杨士瀛《直指方》中对牙周病病因概括为: "齿者骨之所终, 髓之所养, 肾实主之"。故曰 "肾衰则齿豁, 精盛则齿坚, 虚热则齿动"。

唐王焘著《外台秘要》中引养生论善于去除牙石的记载颇有意义: "附齿有黄色物, 如烂骨状, 名为食礳。凡疗齿看有些物, 先用钳刀略去之, 然后依方用药。其齿龂内附着齿根者, 形如鸡子膜, 有如蝉翼, 缠着齿者, 亦须细看之, 不尔, 其齿龂永附着龈根也。" 可见当时对龈上牙石及龈下牙石都已认识, 并会除去牙石, 使其牙龈与牙根附着。

清《医宗金鉴》中记载齿衄: "血从齿缝或龈中渗出也, 此为手足阳明及足少阴三经之病。手阳明经脉行于下龈, 足阳明经脉行于上齿龈, 齿为骨之余, 肾主骨, 足少阴经脉所行也。阳明与冲、任二脉相连附, 故多气多血。若素嗜肥甘及饮酒无度者, 肠胃中必有热邪所行也。阳明与冲、任二脉相连附, 故多气多血。若素嗜肥甘及饮酒无度者, 肠胃中必有热邪郁结, 而见便秘、口臭、龈肿等症, 甚者循经脉而上行, 激血液以外出, 血衄成矣。故见此者多属热实证。亦有属于虚火者, 或阴虚格阳者, 均宜随证施治。"

关于牙床肿痛, 明王伦在《明医杂著》有一段精确记载: "牙床肿痛, 齿痛动摇或黑烂脱落, 世人皆作肾虚治, 殊不知此属阳明经湿热。齿虽属肾而生于牙床, 上下牙床属阳明大肠与胃……肠胃伤于

美酒、厚味、膏粱、甘滑之物，以致湿热上攻，则牙床不清而为肿、为痛、或出血、或生虫、由是齿不能安而动摇，黑烂脱落也。

张景岳在《景岳全书》中比较明确地把牙周病的成因，分为肾虚和胃火两类："凡火病者，必病在牙床肌肉间，或为肿痛，或为糜烂，或为臭秽脱落，或牙缝出血不止，是皆病在经络。……治宜戒厚味，清火邪为主"。"肾虚而牙病者，其病不在经而在脏，盖齿之骨之所终，则骨则主于肾也，故曰肾衰则齿豁，精固则齿坚。至其为病，则凡齿脆而不坚，或易于动摇，或疏豁，或突而不实。凡不由虫不由火而齿为病者，必肾气之不足……是当以专补肾气为主"。

对于牙宣，即今之牙根暴露。《圣济总录》称："气血不足，揩理无主，风邪袭虚，客于此间，则肌骨寒血弱，龈肉缩落，渐至宣露，永会着龈根也"。

综上所述，祖国医学对牙周病病因的认识，可分为内因、外因。内因就是肾虚，外因就是湿热。发病的脏腑在胃、肾和大肠；经络涉及手、足阳明及足少阴三经。

二、中医药治疗牙周病

在临床辨证施治中，常将牙周病分为下述三种主要类型：

（一）胃火型

由于饮食不节，嗜食膏粱厚味，或饮酒无度以致运化失调，肠胃湿热积聚，郁而化热，循经上犯于牙龈。证见牙龈红肿、疼痛或变生牙周脓肿，牙龈流血，色鲜红。常伴有烦渴饮冷、口臭、便秘、尿黄、苔黄厚、脉洪大或滑数等阳明腑热症状。

治宜清胃泻火。如服用清胃散或牙周消毒饮加减。

方例：黄连6g，黄芩9g，生地15g，丹皮9g，升麻6g，生石膏30g。便秘加大黄9g，苔厚腻者加苡仁12g，车前仁9g。如火毒炽甚，遍生脓肿，可加紫花地丁、蒲公英以泻火解毒；芦根、花粉、白茅根、玄参，以清胃热，凉血止血。

（二）肾虚胃热

本型病因为素体阴虚而兼挟胃火炽盛。证见牙龈红肿、疼痛，或变生脓肿，牙龈出血，牙齿松动等，常伴有头晕、目眩，耳鸣，腰酸、膝，手足心潮热，盗汗，多梦，失眠等症状；舌质红，苔薄黄，脉细数，尺脉弱。

治宜滋肾阴兼清胃热。如服用玉女煎加减。

方例：生石膏30，生地、知母、山萸肉各12g，牛膝、麦冬、丹皮各9g。

（三）肾虚型

凡久病耗损，劳倦过度，生育过多，崩中漏下，或先天体质差，均可导致肾虚。肾虚则齿豁，精固则齿坚。本型病因乃肾虚，致牙动摇、牙周萎缩等症状，临床所见以肾阴虚为主。证见牙齿松动，牙齿移位、伸长，牙周萎缩、咀嚼无力，或有牙龈出血。常伴有耳鸣，目眩，潮热，盗汗，经闭梦遗，咽干口燥等症状；舌红苔少或光剥无苔，脉沉细，尺脉弱。

治宜补肾固齿。如服用固齿丸，固齿膏之类的成品药。这类方剂大都是依照补肾固齿的法则，选用滋肾方六味地黄丸加减制成。

方例：熟地30g，山药20g，山萸肉15g，丹皮、茯苓、泽泻各12g，骨碎补30g，黄芪20g，青盐9g。配制丸剂。

临床所见牙周病的类型多为虚实兼见，辨证施治时要抓住主要矛盾，攻补兼施；同时应注意病情的缓急，如果炎症急剧，则应首先控制炎症，采用清热解毒的汤药内服。待炎症已控制，再用补肾固齿的丸药。丸剂疗效缓慢，常需连续服用3～6个月。

中医辨证施治着重从整体的看待疾病，强调对局部病变引起的宿主功能紊乱的调整，弥补了西医在牙周病的认识上偏重局部诊治的不足。但毕竟整体和局部都是处在同一机体中，是不可分割的；合理的治疗方案应是中西医结合，既重视宿主防卫机能的增强，也不忽视牙周病的基础治疗，如洁牙、牙周手术、咬合调整等。

（李德懿）

第二章　牙周病的病因学

牙周病是多因素疾病，其病因传统地分为局部因素和全身因素。局部因素中，菌斑细菌及其产物是牙周病最主要的病因，是引发牙周病必不可少的始动因子（initial factor），但它又受其他局部因素的影响和全身因素的调控；全身因素可改变宿主对局部因素的反应，宿主的反应也是一极重要的因素。多因素中的各因素相互联系、相互影响，或互为协同、互为拮抗。

当细菌侵袭和宿主防御之间维持动态的生态平衡（dynamic equilibrium）时，少量菌斑的致病作用可由宿主的防御机能所控制，仍可保持牙周组织的健康。牙周感染能否成立，实际上由细菌、宿主、环境三方面条件决定，影响动态平衡的一些局部促进因素，如牙石、食物嵌塞、𬌗创伤，一些局部解剖因素、不良习惯和不良修复体等，可增强细菌侵袭力，一些全身促进因素，如内分泌失调、吸烟、精神压力、免疫缺陷、遗传因素、营养不良等，可降低宿主的防御力，或加重牙周组织的炎症反应和破坏。当正常菌群间失去相互制约，或者牙周微生物与宿主间失去平衡，便转变为生态失调，发生牙周病。从另一角度来看，要清除牙周所有细菌，难以成功也无必要，牙周病的防治可通过减弱细菌的侵袭力，或增强宿主的防御力，重建有利于牙周健康的微生态系，这便是牙周病防治中涉及的生态调整疗法。Page 和 Kornman 提出的牙周炎发病因子的相互作用（图 21-2-1）。

侵袭力：	牙菌斑 → 牙周组织 ← 宿主	防御力：
细菌种类、数量、位置 细菌产物（如致病酶、毒素）	侵袭力 = 防御力 ▲ 生态平衡（动态） （牙周健康）	上皮屏障、炎症细胞、 免疫反应、修复能力
局部促进因素（侵袭力增强）： 细菌种类、数量增多或定位变化 牙石、食物嵌塞、咬合创伤 解剖因素、不良习惯 医源性因素	侵袭力 > 防御力 ▲ 生态失调 （牙周病）	全身促进因素（防御力下降）： 内分泌失调（如糖尿病） 营养不良（如维生素 C 缺乏） 免疫缺陷病、遗传因素 精神压力
侵袭力降低： 口腔卫生措施 合理应用抗菌药物 建立拮抗菌丛	侵袭力 < 防御力 ▲ 生态调整 （牙周病防治）	防御力增强： 调整宿主防御能力 补充营养 增强体质

图 21-2-1　牙周病发病因子的相互作用

第一节　菌斑微生物学

一、牙菌斑生物膜

生物膜（biofilm）系指微生物乐于生存的实体，实际上为基质包裹的细菌群体，可在任何有细菌、水分和营养存在的表面形成，它广泛存在于自然界，如海洋、湖泊、池塘、土壤和沉积物等，也存在于动物和人体的口腔、肠道、膀胱与皮肤等部位，一般在膜表面发生较多。

（一）牙菌斑生物膜的新概念

1898 年 Black 首先把菌斑这名词引入口腔医学，牙菌斑（dental plaque）被描述为牙面上胶粘

的细菌斑块。目前牙菌斑生物膜（dental plaque biofilm）的新概念认为：牙菌斑是一种细菌性生物膜，为基质包裹的互相粘附、或粘附于牙面、牙间或修复体表面的软而未矿化的细菌性群体，不能被水冲去或漱掉。这概念强调牙菌斑生物膜是以整体生存的微生物生态群体，细菌凭借生物膜这独特结构，粘附在一起生长，细菌附着很紧，难以清除；另方面牙菌斑生物膜的形成是一种适应过程，使细菌能抵抗宿主防御机制、表面活性剂或抗生素等的杀灭作用，长期生存，并使各种细菌能在合适的微环境中发挥不同的病理作用。

（二）牙菌斑生物膜的形成

牙菌斑生物膜的形成过程大致可分为三个基本阶段：

1．获得性薄膜（acquired pellicle）形成　最初由唾液蛋白或糖蛋白吸附至牙面，形成一层无结构、无细胞的薄膜。它形成的速度很快，在刚清洁过的牙面上，数分钟内便可形成，1～2小时迅速成层增厚，厚度为1～10μm，在龈缘区较厚，牙尖区较薄，能提供细菌附着的特异性受体，具选择性吸附细菌至牙面的作用，可促进早期菌粘附定植及细菌共聚，能决定细菌附着的顺序。

2．细菌粘附（adhesion）和共聚（coaggregation）　获得性薄膜一旦形成，口腔内的细菌便陆续地粘附于薄膜，细菌表面与宿主组织表面间存在着高度选择性、仅少数细菌具直接粘附于薄膜的能力，如血链球菌和内氏放线菌。最初附着的主要是一些革兰阳性球菌，附着机制十分复杂，有的细菌如某些链球菌、乳杆菌和放线菌等能将食物中的碳水化合物转化成胞外多糖类物质，如葡聚糖、果聚糖和杂多糖，这些长多糖纤维可包在细菌表面，形成粘性的糖液，构成菌斑的基质，将细菌粘合在一起；还有些细菌可通过综合的识别系统，如菌体表面的菌毛、微毛等附件，含有称为粘附素（adhesin）的蛋白样大分子物质可与获得性膜上相应的受体糖蛋白或糖脂结合，如早期定植菌链球菌和放线菌可与薄膜内富含脯氨酸的酸性蛋白质的不同位点（受体）结合，而这些早期菌的定植又为晚期菌的附着提供表面。不同类型细菌表面的相应分子间的互相识别粘附称为共聚，例如由一种细菌的碳水化合物与另一种细菌相应的植物凝集素样蛋白产生特异的蛋白酶性连结。

3．菌斑成熟　细菌通过粘附和共聚相互连接、增殖，导致菌斑细菌数量和种类增多，形成复杂菌群。在菌斑成熟过程中，细菌定植有一定的顺序，首先吸附到牙面的是革兰阳性球菌，链球菌占优势，然后是丝状菌、放线菌，以后随着菌斑的成熟，细菌种类逐渐增多，菌斑大小和厚度增加，厌氧菌、活动菌和螺旋体如沃廉杆菌、密螺旋体和放线杆菌等比例上升。早期菌斑增长较快，成熟时则较慢。早期定植菌间可相互共聚、晚期定植菌间可互相共聚，早期定植菌一般不识别晚期定植菌，仅少数细菌例外，如梭杆菌既可识别早期定植菌，又可识别晚期定植菌，是早、晚期定植菌的粘接桥，在菌斑形成中起重要作用。一般12小时的菌斑便可被菌斑染色剂染色显示，9天后便形成各种细菌的复杂生态群体，10～30天的菌斑发展成熟达高峰。

（三）牙菌斑生物膜的结构

在聚焦显微镜（confocal microscopy）下观察牙菌斑生物膜，可见不同生物量的细菌群体被获得性薄膜和胞外基质包裹着，内部为大小不等的分支状水性通道所间隔，通道内有液体流动（图21-2-2）。

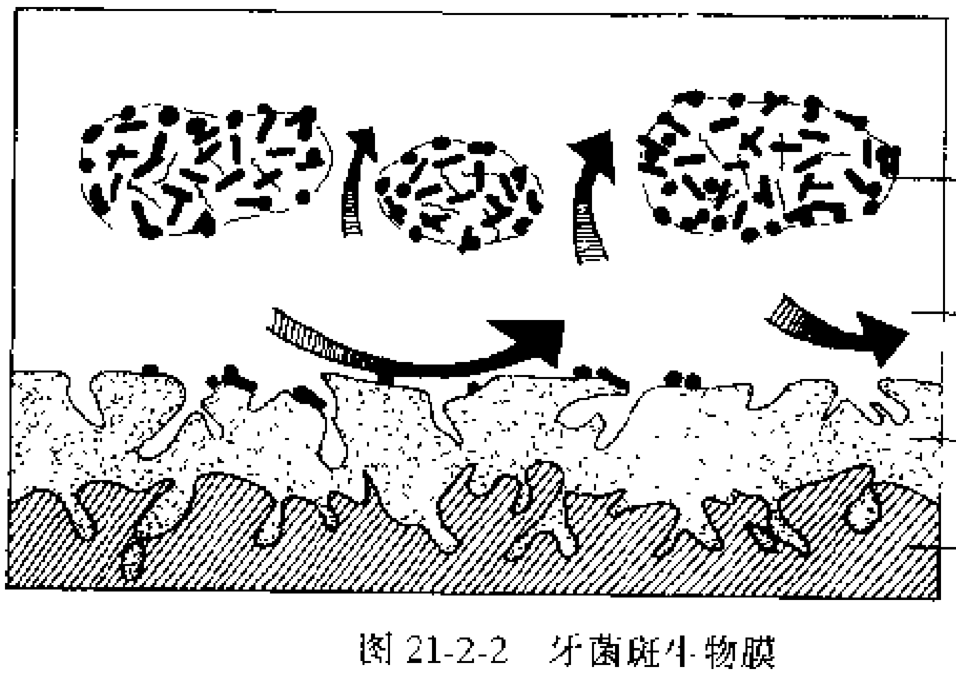


图21-2-2　牙菌斑生物膜

对生活菌斑内的氧溶解量测定，显示细菌群体几乎厌氧，而邻近水性通道的细菌需氧生活，在各层水性通道内发现有效浓度的溶解氧，这种差异使同一生物膜内的细菌能和谐地一起生活。该结构与细菌群体的自身结构相关联，其功能相似于原始循环系统，可给菌斑内不同细菌输送营养物质、清除代谢废物，使细菌发挥各自的病理作用，是不同细菌共同获益的途径。这种生物间的独特结构和生理协作，可能与菌斑内细菌快速增殖及其在宿主体内具高度抵抗力密切有关。

二、龈上菌斑和龈下菌斑

菌斑在口腔卫生不良时积聚，菌斑积聚不是持续增加的，它受多种因素影响。不同个体之间，即使同一口腔的不同部位之间，菌斑形成的速度和成分差别也很大。牙菌斑处于口腔开放环境中，它受唾液的质和量、牙面光洁度、局部 pH、氧和二氧化碳张力、饮食成分、龈牙结合部的免疫反应、细菌之间的依赖协同或竞争拮抗等因素的影响。牙菌斑根据其所在部位，以龈缘为界，分为龈上菌斑和龈下菌斑两种。

1. 龈上菌斑（supergingival plaque） 位于龈缘以上，主要分布在近牙龈的 1/3 牙冠处和其他不易清洁的部位，如窝沟、裂隙、邻接面、龋洞表面等，主要为革兰阳性需氧菌和兼性菌组成，与龋病的发生、龈上牙石形成有关，对牙周组织有危害的主要是龈缘附近的龈上菌斑。

2. 龈下菌斑（subgingival plaque） 位于龈缘以下，分布在龈沟或牙周袋内，可分为：①附着性龈下菌斑（attached subgingival plaque）：它与龈上菌斑相延续，附着于牙根面。健康的牙龈因龈沟较浅，龈下菌斑量少，当牙龈炎症使龈沟加深或形成牙周袋后，菌斑从龈缘延伸到牙周袋，其量随之增加。其结构、成分与龈上菌斑相似，主要为革兰阳性球菌及杆菌、丝状菌及少数革兰阴性短杆菌，与龈下牙石形成、根面龋、根面吸收及牙周炎有关；②非附着性龈下菌斑（unattached subgingival plaque）：它位于附着性龈下菌斑表面，为结构较松散的菌群，直接与龈沟上皮或袋内上皮接触，主要为革兰阴性厌氧菌、包括许多活动菌和螺旋体，与牙周炎的发生发展关系密切，认为是牙周炎的“进展前沿”（advancing front），毒力强，与牙槽骨的快速破坏有关。各种菌斑的特性比较（表 21-2-1）。

表 21-2-1 各类菌斑的主要特性

菌斑分类	接触组织	优势菌	疾病
龈上菌斑	釉质或龈缘处牙骨质	G^+需氧菌和兼性菌	龋病、龈炎、龈上牙石
附着性龈下菌斑	根面牙骨质	G^+兼性菌和厌氧菌	根面龋、根吸收、牙周炎、龈下牙石
非附着性龈下菌斑	龈沟上皮、结合上皮、袋内上皮	G^-厌氧菌和活动菌	牙周炎、牙槽骨快速破坏

三、牙菌斑的生态学

牙菌斑细菌之间以及与宿主之间的相互作用称牙菌斑生态系。基本的生物膜特征虽然对龈上菌斑和龈下菌斑均适用，但两者因物理位置不同，故又具特殊的决定因素和不同的细菌组成。

龈上菌斑与口腔接触，易受口内食物机械作用及咀嚼磨擦作用的影响，还易受唾液冲洗和宿主防御成分的影响，细菌积聚受限。此外食物的硬度也影响龈上菌斑的形成，软的食物特别是碳水化合物，有利于菌斑的堆积，硬的食物或纤维素样食物可妨碍菌斑形成。

龈下菌斑藏匿在龈沟或牙周袋内，它受解剖形态限制比较薄，其生长主要受物理空间和宿主先天性防御系统的制约。牙周健康者可供细菌生长的龈下空间有限，龈下菌斑细菌通过降低上皮附着水平和加深牙周袋，不断扩展生长空间，宿主通过完整的上皮细胞屏障等先天性防御机制来限止其扩展。龈下菌斑所处的环境较龈上菌斑具保护性，缺乏唾液冲洗和自洁作用，不易受唾液防御成分的影响。龈沟或牙周袋是一个相对停滞的环境，使那些不易粘附于牙面的细菌如一些活动菌、螺旋体等，有可能定居下来。此外，龈沟或牙周袋内的氧化-还原电势低，有利厌氧菌的生长。龈沟液虽含细菌生长所需的各种营养物质，有利于牙周致病菌的生长，但也含有效的抗菌成分，龈沟液与血清成分相似，内含先天性和获得性免疫成分如溶菌酶、多形核白细胞、单核细胞、淋巴细胞、补体、抗体和 IL-8 等，对龈下细菌的抑制作用均较清楚。

四、其他的牙面软沉积物

软而未钙化的牙面沉积物，除上述获得性薄膜和牙菌斑外，还有白垢和食物碎屑，这些术语有各自不同的属性，它们的定义、来源和意义也不相同，不应互换，临床上有必要加以区分。

（一）白垢（materia alba）

白垢也称软垢，为疏松附着在牙面、修复体、牙石和龈缘处的软而粘的沉积物，附着不像菌斑那样紧密，它通常沉积在牙面的颈1/3区域，或在错位牙不易清洁的区域，不需涂布染色液，肉眼便直接可见。白垢常在菌斑外面形成，由活或死的微生物团块、脱落的上皮细胞、白细胞、唾液的粘液素、涎蛋白、脂类及少量食物碎屑等混合物，不规则堆积而成，其中细菌的量较高，但明显地低于牙菌斑，活的细菌也较少，它比菌斑容易去除，有力地漱口或水冲洗能去除。白垢是细菌生长的良好培养基，会导致口腔异味或影响美观。白垢缺乏菌斑那种规律的内部结构，接触牙龈表面的细菌能引起牙龈或牙周炎症，一般引起的炎症较轻。在白垢下的牙面常见龋坏和脱钙，实际上是白垢下的菌斑起主要作用，白垢细菌不是主要病因。

（二）食物碎屑（food debris）

进食后口腔里常残存大量食物碎屑，数分钟内大部分可自行从口腔清除，但仍可有残余食物滞留，为无结构松弛堆积在牙颈部和楔状隙中的颗粒物质，在口腔卫生不良情况下增加。食物碎屑清除的快慢与唾液分泌速度、舌、颊和唇的机械磨擦、上下颌牙的形态与排列等密切有关，也与食物种类有关，液体食物较固体食物清除快、粗糙食物较精细食物易清除，可由增强咀嚼、降低唾液粘稠度来加快清除效率。食物碎屑易于去除，可被有力的水冲洗或刷牙、牙线及其他菌斑控制措施去除。虽然食物碎屑含有细菌，但它与牙菌斑和白垢不同，它不是牙龈炎的重要病因，如长时间不能清除，则对牙和牙周组织仍可造成损害，致龋食物会促使牙龋坏，食物嵌塞可造成牙周损伤。

五、菌斑微生物作为牙周病始动因子的证据

大量的实验研究、流行病学资料和临床观察证明，牙周病是菌斑微生物引起的感染性疾病，菌斑微生物是引发牙周病的始动因子，是造成牙周病破坏的必需成分，证据如下：

（一）实验性龈炎观察

1965年Löe等选择12名牙周健康的牙科学生，停止口腔卫生措施，使菌斑在牙周积聚，13～21天可发生实验性龈炎，菌斑指数（PLI）与牙龈指数（GI）升高，菌斑的组成发生改变，牙周健康时菌斑中革兰阳性球菌和短杆菌占90%以上，龈炎发生后逐渐减少至45%～60%。恢复口腔卫生措施，清除牙面菌斑细菌后，发炎的牙龈可在1～8天内恢复牙龈健康。

（二）流行病学调查

流行病学调查发现牙周病的分布、患病率和严重程度与该人群的口腔卫生情况、菌斑积聚多少呈正相关。口腔卫生差、菌斑积聚多者，牙周病的发病率明显高于口腔卫生好者。局部如无牙菌斑，修复体和其他机械刺激很少引起牙龈炎症。

（三）机械清除菌斑或抗菌治疗效果

采用机械清除菌斑的方法，如洁治、刮治、根面平整等，临床上可见牙龈炎症和肿胀消退，出血、溢脓停止等，对阻止牙周破坏有效，甚至可促进修复。

抗生素对急性坏死溃疡性龈炎有效，是明确提供细菌病因的直接例子。大量临床观察表明抗菌疗法，如用甲硝唑、替硝唑、四环素、洗必泰、螺旋霉素等，治疗牙龈炎和牙周炎有一定疗效，能缓解症状。

（四）动物实验研究

无菌动物实验证明仅牙石或丝线结扎等异物刺激，如无细菌，不引起龈炎，而用加有细菌的食物饲养，则可造成实验动物的牙周炎症，并有组织学证据表明细菌积聚与牙周破坏骨丧失的关系。1978年Irving等报道接种内氏放线菌或嗜二氧化碳噬纤维菌于已知菌丛大鼠，即悉生大鼠（gnotobiotic rat），能引起广泛的牙槽骨破坏，而同样条件下未接种细菌的大鼠，未出现病变。

（五）宿主免疫反应

在牙周病患者的血清或龈沟液内，常可检测到对牙周可疑致病菌的高滴度特异抗体，这种抗体反应在牙周治疗后迅速下降。

六、非特异性菌斑学说和特异性菌斑学说

在为数众多的口腔细菌中，究竟哪一种细菌或哪一群细菌是牙周病的致病菌，迄今仍是一个悬而未决的问题。近100多年来关于牙周病的细菌病因，由于时代背景、研究方法、认识观点不同，形成了目前争论最激烈的两大学派：非特异性菌斑学说和特异性菌斑学说。

（一）非特异性菌斑学说（non-specific plaque hypothesis）

早在1890年Miller就提出牙周病是由非特异性的口腔正常菌群的混合感染所致。20世纪50～60年代普遍认为在牙周健康者与牙周病患者之间、同一个体的不同牙位之间或不同类型牙周病之间，其菌斑组成相似，认为牙周病主要由于菌斑数量增多、或某种微生物过度生长、或宿主抵抗力降低引起。该学说强调菌斑细菌的量，认为牙周病的发生发展是菌斑内总体微生物联合效应的结果，即由非特异性的口腔菌群混合感染所致。其主要依据是：将健康者或牙周病患者的牙菌斑悬液接种于动物皮下，均可引起脓肿；临床上看到菌斑牙石多者，牙龈炎症较重；非特异清除菌斑或减少菌斑量，对治疗牙周病有效。

然而此观点不能解释：为何有的患者仅某些牙发生牙周破坏，而另一些牙却不受侵犯；为何有些人菌斑、牙石很多，龈炎很严重，年代经久，却不发展成牙周炎，相反有些人仅有少量菌斑，却发生严重的牙周组织破坏。

（二）特异性菌斑学说（specific plaque hypothesis）

20世纪70年代初期，随着厌氧微生物培养技术及各种先进研究手段先后应用于牙周微生物领域，人们对于牙周病细菌病因的认识进入一个新时代。以Loesche、Slots、Socransky及Newman等为代表的学者，对牙周病与某些特殊细菌之间的关系作了大量开拓性研究，提出了许多令人信服的证据，如在局限型青少年牙周炎患者的深牙周袋中分离出特异性细菌——伴放线放线杆菌，才正式提出特异性菌斑学说。该学说认为牙周病可能是一组病因和进程各异而临床症状相似的疾病，即认为不同类型的牙周病由不同的特异性细菌所致。该学说强调菌斑细菌的质，认为菌斑不是均质的细菌团块，在牙周健康区与病损区、不同类型牙周病的病损区之间，菌斑微生物的构成不同，在为数众多的口腔微生物中，绝大多数细菌是口腔固有菌丛，只有少数具毒力和能损害宿主防御机制的特殊致病菌，才对牙周病的发生发展起关键作用。

虽然各方面研究支持特异性菌斑学说的观点，但是该学说同样存在着一些有待研究的问题。究竟何种细菌是何型牙周病的特殊致病菌，迄今仍无定论；临床上似乎还无仅去除特殊致病菌，保留其他细菌而治愈牙周病的足够证据，某些证明有效抑制致病菌的药物，如四环素、螺旋霉素、甲硝唑等，多属广谱抗菌药。从目前的多数研究结果来看，特异性菌斑学说似乎能较圆满地解释局限性青少年牙周炎和快速进展型牙周炎，而对牙龈炎和慢性成人牙周炎不能圆满解释。

（三）折衷的观点

牙周病究竟是特异性致病菌所致，还是非特异性致病菌所致，目前尚无定论，从研究趋势来看，两大学派并不拘泥于某一学说，并没向截然相反的方向发展，而都在不断修正和完善各自的理论，采取一些折衷的办法，使理论更接近科学事实。

80年代，Genco等学者根据牙周感染的来源和牙周致病菌的概念提出一个折衷的观点，认为牙周病是一群由不同病因引起的疾病，某些类型的牙周病是由外源性的特殊致病菌感染所致，而另一些类型可能由内源性的口腔固有菌群比例失调或某些细菌过度增殖而成机会性致病菌所致。Theilade提出改良的非特异性菌斑学说，认为破坏性牙周病是由口腔正常菌群在龈下定居所致，其中某些细菌出现的频率高，所占的比例和绝对数也高，并具有干扰宿主防御系统的能力，因此在发病中起的作用较另一些细菌大，实质上就是菌群失调（dysbacteriosis）的观点。

从微生态角度来看，口腔是一个复杂完整的生态区，由众多生态系组成，每个生态系的生物都对口腔的健康和疾病负有责任。牙周病已不满足于以简单的病原微生物观点来解释，转向用微生态规律，以宿主牙周组织内环境为中心，研究牙周微生物和宿主相互之间的动态关系，以综合、全面和动态的观点来探讨牙周病的病因、病机的变化规律，这一领域还有待于作大量研究。

七、主要的牙周可疑致病菌

（一）概念

牙周菌斑中绝大多数细菌为口腔固有菌丛，是人类与微生物长期共存进化过程中形成的微生物群，对宿主无不良影响，仅少数细菌（约30种左右）与牙周病的发生、发展密切相关，在各型牙周病的病损区，常可分离出一种或几种优势菌，它们具有显著的毒力或致病性，能通过多种机制干扰宿主防御能力，具有引发牙周破坏的潜能，称之为牙周可疑致病菌（periodontopathic bacteria）。

（二）难度和标准

人类口腔内已分离出300多种不同微生物，在为数众多的口腔微生物中，哪些是牙周病的致病菌，确定牙周病致病菌的标准是什么，一个多世纪以来，各国学者在锲而不舍地探索。由于菌斑细菌种类繁多，对许多细菌的特征未完全了解，对菌斑生态学的了解十分肤浅，因此至今仍未彻底解决。

确定病原菌一般要符合经典的Koch法则（1884），规定为：①在同样特殊疾病中能发现同一种病原菌；②能从特殊疾病中分离出病原菌纯培养；③这种纯培养物接种至易感动物能引起相似的疾病；④能从实验动物中重新获得病原菌纯培养。随着科学的进展，发现此法则过于偏重病原菌的致病作用，忽视了机体的防御机制。但这法则在确定某一新病原菌时仍有重要的指导意义，这可避免从病灶中分离到某菌就轻易下病原菌的结论。

牙周病与Koch当时涉及的炭疽、结核和霍乱等传染病有显著不同，牙周病时伴随着一系列更为复杂的因素，因此确定牙周病致病菌时，必须加以修正。

Socransky（1979）对Koch法则修改为：①病原菌必须在病损部位增多，在健康部位或其他类型牙周病较少或缺乏；②消灭或减少病原菌，疾病应中止；③宿主对某特异细菌的细胞免疫或体液免疫的增强或减弱，可为该细菌在疾病过程中起特殊作用提供重要线索；④接种该细菌于易感动物或无菌动物的龈沟，会引起类似人牙周病的病变，如炎症、结缔组织破坏和骨丧失；⑤细菌的致病性和毒性因子也是判断病原菌的一标准，这与疾病发病机制直接有关。

Smith（1979）从另一角度考虑，认为作为牙周病原菌必须满足以下4个基本条件：①能到达宿主组织；②能利用宿主环境中的营养，存活和繁殖；③能逃避宿主的防卫功能；④具毒力，能进一步损害宿主组织。这些判断病原菌的基本条件，简明扼要，有一定的现实意义。

Socransky（1992）归纳了牙周病致病菌的条件：①必须是毒性克隆株；②具有引发疾病的染色体遗传因子；③宿主必须对该致病菌易感；④数量超过宿主阈值；⑤寄居于适当部位；⑥其他菌群必须促进或至少不抑制其致病过程；⑦局部环境有助于毒性因子的表达。

上述牙周病致病菌的评判标准，均未根本背离Koch法则，只是在研究牙周微生物过程中，遇到更为复杂的生态关系时，设想的较为全面的衡量标准。

（三）几种重要的牙周可疑致病菌

关于各型牙周病相关可疑致病菌的检出情况，各家报道不尽相同，但有些规律较一致（表21-2-2）。

表21-2-2　各型牙周病相关的可疑致病菌

牙周病类型	可疑致病菌种类
牙龈炎	粘性放线菌 actinomyces viscosus (Av)
	内氏放线菌 A naeslundii (An)
	微小消化链球菌 peptostreptococcus micros
	黄褐二氧化碳嗜纤维菌
	capnocytophaga ochraceab (Cap. ochraceab)
	牙龈二氧化碳嗜纤维菌 Cap. gingivalis
妊娠性龈炎	中间普氏菌 prevotella intermedia (Pi)
急性坏死溃疡性龈炎	核梭杆菌 fusobacterium nucleatum (Fn)
	中间普氏菌 Pi
	奋森密螺旋体 treponema vincenti (Tv)
	齿垢密螺旋体 T denticola (Td)
成人牙周炎	牙龈卟啉菌 porphyromonas gingivalis (Pg)
	中间普氏菌 Pi
	福赛类杆菌 beteroides forsythus
	直肠弯曲杆菌 campylobacter rectus
	核梭杆菌 Fn
局限性青少年牙周炎	伴放线放线杆菌 actinobacillus actinomycetemcomitans (Aa)

下面介绍几种主要牙周可疑致病菌的生物学特性、致病性和临床意义。

1．牙龈卟啉菌（porphyromonas gingivalis，简称Pg）　又称牙龈紫卟啉单胞菌，以前为产黑色

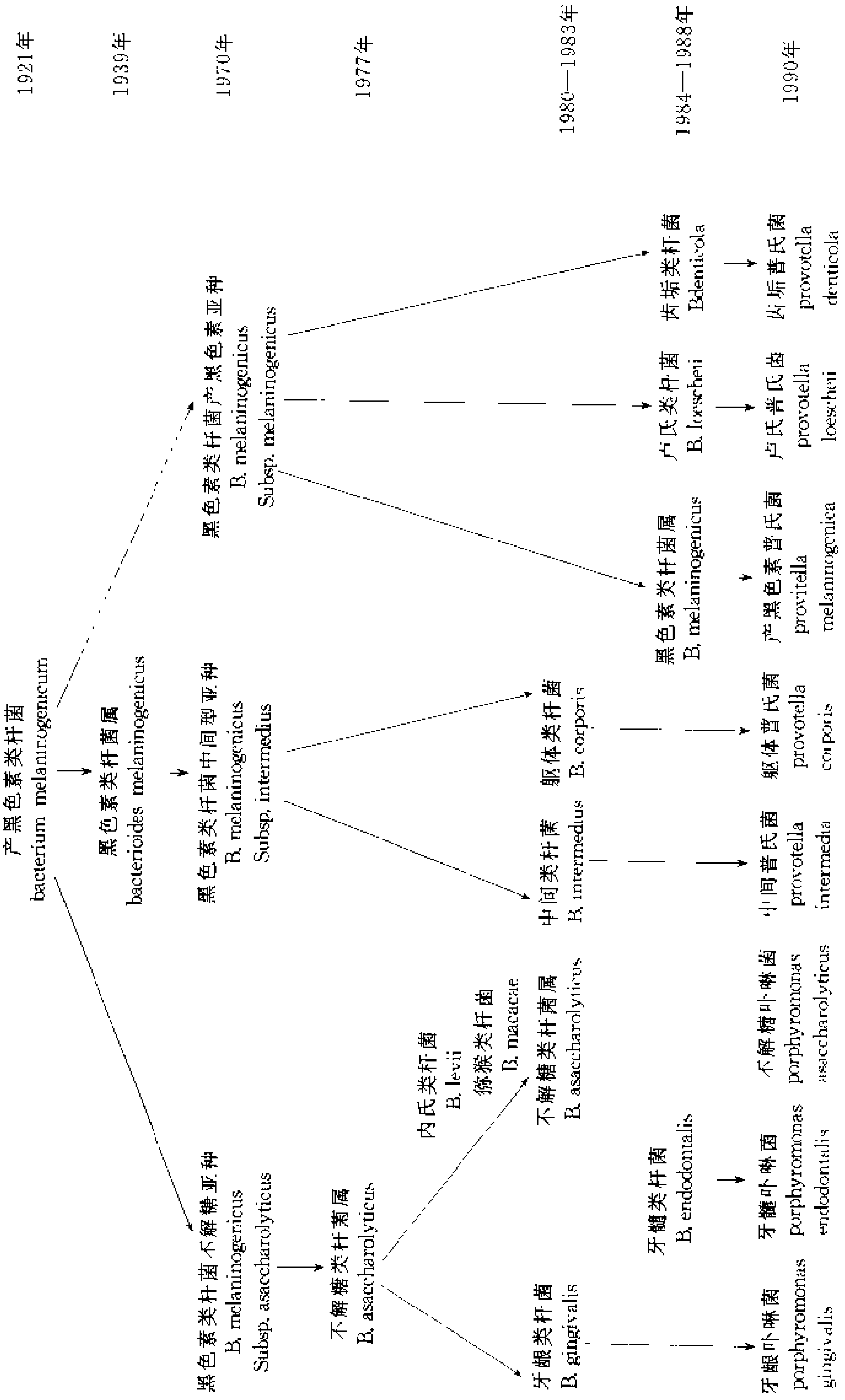


图 21 2.3 黑色素类杆菌的分类学变迁

素类杆菌群中的一种，称为牙龈类杆菌（bacteroides gingivalis，简称Bg），由于其生物、化学特性与类杆菌的典型菌株——脆弱类杆菌有明显差异，Shah等（1988）将它从类杆菌中划出而成一新属——卟啉菌属，目前这一建议已被广泛采纳，故Pg和Bg实质上是异名同菌，近来Bg已很少使用（图21-2-3）。Pg是牙周炎、尤其是成人慢性牙周炎病变区或活动部位最主要的优势菌，而健康龈沟很少，Pg的存在与治疗后牙周附着水平进一步丧失有关。Pg是目前公认的牙周病致病菌，牙周微生物领域重点研究的厌氧菌之一，已从微生物学、毒理学、分子免疫学、分子生物学和基因遗传工程等方面进行了深入研究，获得了许多可喜结果。

（1）生物学特性：革兰阴性无芽胞的球杆菌，表面有纤毛，菌体大小为0.5μm×1～2μm，其模式株为ATCC 33277。专性厌氧，最适生长温度为35～37℃，在血平板上可形成特征性的黑色菌落，1.0～2.0mm圆、凸、有光泽、表面光滑、边缘整齐，菌落初形成时为灰白色，2～3天后开始呈浅棕色，5～7天转为黑色，当培养基中加氯化血红素、维生素K和冻溶血时，黑色素出现较快，此黑色是由Pg吸收血红蛋白和聚集血红素造成的。它不发酵糖，羊红细胞凝集试验阳性，产生丁酸，乙酸及少量丙酸、异丁酸、异戊酸和苯乙酸，DNA的G+C为46～48mol%（Tm）。

（2）致病性和临床意义：

1）附着凝集的有关因子：细菌附着于宿主组织细胞是致病的先决条件，体外实验发现，Pg能附着于颊粘膜、牙周袋上皮及菌斑其他细菌表面，附着并凝集人或羊红细胞等。Pg的表面结构如疏水性强的周边纤毛（fimbriae或pili）、荚膜（capsules）、外膜（outer memberane，OM）、膜泡（vesicles）和一些蛋白酶等与这些功能有关，Pg的一些因子如植物凝聚素（lectin），脂多糖（LPS）等直接起着粘聚分子的作用。

2）抵抗宿主先天性免疫系统：Pg能阻断炎症反应的关键步骤，如Pg不能直接刺激内皮细胞产生E-selectin，使白细胞不能与内皮细胞结合，不能向血管外间隙游走。Pg还能抑制单核细胞趋化蛋白-1、白介素-8和细胞粘附分子在内皮细胞、牙龈成纤维细胞和牙龈上皮细胞的表达，从而使其自身和其他菌斑细菌能够利用Pg建立的生态微环境得以定植和生长。Pg还能释放外膜膜泡或脱落胞壁片段，能吸引和结合宿主的先天性免疫成分，有助于保护菌斑内其他细菌，使它们免受攻击；膜泡包容和浓缩了细菌的许多毒性成分，可作为Pg毒性产物的载体；膜泡体积小，可透过上皮屏障，扩大了Pg的毒理作用范围。Pg还能侵入牙龈上皮细胞，隐藏在宿主细胞内，进入逃避宿主先天防御的安全区，提供再次感染的病原。宿主缺乏有效的先天性免疫可能是牙周病发展的重要因素。

3）分泌大量的毒力因子，产生大量的胞外蛋白酶：如内毒素、酸性、碱性磷酸酶、胶原酶、胰酶样蛋白酶及吲哚、有机酸等代谢产物，均可对牙周组织产生破坏作用。

胰酶样蛋白酶（trypsin-like protease，简称TLP），又称卟啉素（porphyvain），为精氨酸特异的半胱氨酸蛋白酶，是Pg的一种蛋白酶，它能降解非常广泛的蛋白质或多肽底物（包括天然和合成的）。它为具有多方面功能的细菌合成物，既是破坏宿主活性成分的毒性物质，能提高血管通透性，增加龈沟液量，参与Pg对宿主组织和细胞的毒性作用，又是细菌扩大营养摄取范围，适应环境的能量转化工具酶，能为龈下菌斑细菌提供丰富的营养来源。

2．中间普氏菌（prevotella intermedia，简称Pi）以前也归产黑色素类杆菌属，由于生物学特性与类杆菌细菌有差异，故划出而归入新的普氏菌属。

（1）生物学性状：革兰阴性杆状，菌体大小为0.4～0.7μm×1.5～2.0μm，长短不一，有的可长达12μm。模式株为ATCC 25611。专性厌氧，最适生长温度为35～37℃，在血平板形成直径0.5～2.0mm、圆形、低凸、半透明、表面光滑的溶血菌落，氯化血红素、维生素K能促进其生长，兔血或冻溶血可加快黑色素形成。用366nm紫外光照射菌落可见桔红色荧光，可产生β-半乳糖酶，这两特征可用以鉴别Pi与其他黑色菌落。

（2）致病性和临床意义：Pi有许多与Pg类似的毒力因子，如荚膜、纤毛、内毒素，有酸性、碱性磷酸酶、胰酶样蛋白酶、IgA蛋白酶、IgG蛋白酶及氨等，可造成牙周组织的破坏。

Pi与中等或严重牙龈炎、急性坏死溃疡性龈

炎和慢性成人牙周炎有关，可从牙周袋、冠周炎、感染根管和头颈部感染标本中检出，有报道特别在妊娠性龈炎，Pi 常为主要优势菌，这是由于妊娠期雌激素和孕激素增多，Pi 可利用雌激素和孕激素来满足它对 Vit K 的需要，导致 Pi 明显增加，在分娩后会减少。

3．福塞类杆菌（bacteroides forsythus） 最初由 Forsyth 牙科中心的 Tanner（1986）从人口腔中分离而命名的新菌种。

（1）生物学特性：革兰阴性梭形类杆菌，二头尖细，中间膨大，菌体大小为 0.3～0.5μm×1～30μm，归属于类杆菌属。模式株为 ATCC 43037。专性厌氧、生长缓慢、营养要求很高，最初分离培养时经常似 Pg 或 Fn 喂养的卫星菌群，或在培养基中加 N-乙酰-胞壁酸或常用含 5%血液的 TS 琼脂，培养 7～10 天后，才形成直径 1～2mm 粉红色或黑色的斑点状菌落。该菌在液体培养基中生长较差，仅在补充乙酸钠、硫酸钠、琥珀酸钠和氯化血红素后生长尚好。DNA 的 G+C 为 46.0 mol%（Tm）。

（2）致病性和临床意义：常在进展型牙周炎的牙周附着丧失处的龈下菌斑中才检出，常与 Pg、Td 或 Fn 同时检出，吸烟者的检出率明显升高。

有意义的局部危险因子：能产生吲哚、水解七叶灵、不分解酸，有 α-岩藻糖苷酶、N-乙酰-β 葡萄糖甙酶和胰蛋白酶活性、能分解合成多米甲酰 DL-精氨酸-β-萘酰胺（BANA），可用以快速检测该菌 该菌在许多方面尚未作充分研究。

4．核梭杆菌（Fusobacterium nucleatum，简称 Fn） Fn 是龈上、下菌斑、牙周袋及感染根管等口腔感染标本内的优势菌，大部分临床研究表明，Fn 检出数量、频率与炎症破坏程度之间存在着正相关关系。它是口腔坏疽性病变的主要病原菌，如急性坏死溃疡性龈炎、牙源性颌面部感染等，常在与螺旋体、链球菌或福塞类杆菌等的混合感染中起协同作用。近年来随着研究的深入，其在牙周病中的重要性逐渐显露，但还有许多问题如菌体成分、毒力因子和菌群相互作用等尚待进一步阐明。

（1）生物学特性：革兰阴性无芽胞的梭形杆菌，菌体大小为 0.4～0.7μm×3～10μm，两端尖锐，中间膨大，胞内常有革兰阳性颗粒，模式株为 ATCC 25586。专性厌氧，最适生长温度 37℃，血平板上形成直径 1～2mm 圆形、扁平、边缘不齐、中央凸起的半透明菌落，呈玻璃屑或面包屑状，DNA 中 G+C含量为 27～28 mol%（Tm）。

（2）致病性和临床意义：Fn 拥有几种凝集素，能凝集人及绵羊红细胞，能粘附于上皮细胞和羟磷灰石表面。它既可与早期定植菌如链球菌、放线菌等共聚，又可与晚期定植菌如卟啉菌、放线杆菌、螺旋体等共聚，如 Fn 与 Pg 可发生明显共聚作用，Fn 能作用于甲硝唑，使其产生乙酰胺而失去抗菌作用，使伴随的 Pg 得以保护而生长，提示 Fn 在菌斑生物膜形成、细菌定植、混合感染的进展变化中起关键作用，在临床药物治疗中应注意这种防御作用。

Fn 有致病潜力，能产生内毒素，可引起组织的出血性坏死、抑制细胞生长和局部施瓦反应等毒性作用，Fn 还可产生蛋白酶、硫酸酯酶以及一些有机酸等，造成牙周组织的破坏。

5．伴放线放线杆菌（Actinobacillus actinomycetem-comitans，简称 Aa） Aa 为新近命名之菌种，因常与放线菌共生而得名，以前属于嗜血杆菌属，现在认为属于放线杆菌属。Aa 是近年来在牙周病的细菌病因学研究中，讨论得最多和研究较深入的细菌之一，认为与牙周炎、特别与青少年牙周炎关系密切。

（1）生物学特性：革兰阴性短杆菌，菌体大小为 0.6～0.8μm×1.0～1.5μm，有的略弯曲，无芽胞、无动力，成单、成双或小堆状排列，多次传代后，菌体可较长。

微需氧、或厌氧、或 5%～10% CO_2 环境下均可生长，最适生长温度为 37℃，在血清琼脂或血琼脂上可形成直径 0.5～1.0mm、圆凸、边缘不规则、半透明、湿润、星状或交叉的雪茄烟状的菌落，粘着于琼脂不易剥离。在肉汤培养液中管底生长物呈颗粒状，并牢固地粘附于管壁，多次传代后可呈均匀混浊生长，该菌生长不需要 X 因子和 V 因子，分离 Aa 常用 TSBV 或 MGB 培养基。DNA 中 G+C 含量为 40 mol%。

（2）致病性和临床意义：根据血清学试验结果不同，Aa 可分为 a、b、c、d、e 5 个血清型（serotype），其中 b 型为青少年牙周炎龈下最常见的血清型，d 型和 e 型较少见。

Aa表面有许多细小的突起和无形质结构，还有菌毛等附着器，因此较容易附着、定植在牙周袋，它还能入侵牙龈组织。有人认为Aa表面有荚膜结构，能抵抗吞噬细胞的吞噬和消化。Aa在生长期间能排出许多膜泡、内含内毒素、白细胞毒素和骨吸收因子等毒性因子。

Aa可产生许多毒性因子，它们的致病作用包括以下3方面：①降低宿主抵抗力：Aa分泌的外毒素——白细胞毒素，损伤龈沟和外周血中的多形核白细胞和单核细胞的细胞膜，导致白细胞死亡，释放溶酶体，进一步造成牙周组织的破坏。此外Aa还能产生多形核白细胞趋化抑制因子、淋巴细胞抑制因子和杀上皮毒素等，可阻止白细胞向炎症部位集中，降低牙龈上皮的抵抗力；②骨吸收作用：Aa具有内毒素及破骨细胞激活因子等骨吸收因子，可通过膜泡释放到细菌外，造成牙槽骨破坏；③组织破坏作用：Aa的成纤维细胞抑制因子，能抑制牙周组织内成纤维细胞合成胶原；胶原酶能破坏降解牙周组织中的胶原和结缔组织，促使附着丧失，形成牙周袋。

从局限性青少年牙周炎的牙周袋中分离出Aa的阳性率高达97%，而同一患者口腔的健康部位、成人牙周炎或健康者则检出率低于20%，经过有效的牙周治疗后，该菌消失或极度减少。Aa可在局限性青少年牙周炎和某些类型的成人牙周炎患者的家庭人员中传播。Aa有在龈下附着、定居、生长和繁殖的条件，又有逃避宿主防卫机制以及损伤宿主牙周组织的致病潜力，表明Aa很可能是局限性青少年牙周炎的重要病原菌。

6. 粘性放线菌（actinomyces viscosus，简称Av） 口腔中存在着数量很多、种类复杂的放线菌，数量仅次于链球菌，是口腔正常菌群人员，主要定植在牙菌斑、牙石、龈沟、口腔粘膜和唾液等部位。临床和流行病学研究证实病原性放线菌可引起内源性感染，常形成慢性肉芽肿、化脓、窦道形成的颌部放线病，在感染根管和根尖肉芽肿也常分离到放线菌。近年来Av与牙周病关系的研究日益增多。

(1) 生物学特性：革兰阳性杆菌，或弯曲、末端膨大，长短不一，以短至中等长度多见，排列成X、Y和V形，模式株为ATCC 15987。

兼性厌氧，厌氧培养时加5%～10% CO_2 生长良好，在脑心浸液琼脂上开始为致密菌丝，7天后为平滑型微菌落，圆凸、灰白色、不透明、有粘性。DNA中G+C含量为59～68.5mol%。

(2) 致病性和临床意义：在动物实验中，Av可引起仓鼠牙周炎和根面龋；实验性龈炎形成过程中，菌斑内Av比例增加，数量明显增多，其数目增多常发生在临床症状出现之前，提示可能在形成龈炎的初期起作用。

目前在放线菌中，唯Av的牙周致病潜力研究较深入。一般认为Av直接损伤牙周组织的潜在毒力较少，它不产生易挥发的含硫化合物，酸性终末产物也没其他细菌强，仅能产生少数蛋白酶和一些其他水解酶。Av借表面的菌毛及合成的果聚糖、杂多糖，粘附定植于牙面、龈沟或浅牙周袋中，革兰阳性Av定植后的环境，适合许多有毒力或需复杂营养的革兰阴性厌氧菌生长，如Av产生的琥珀酸盐促进Pg的生长，进一步造成牙周组织破坏。此外，Av刺激炎症反应的作用较强，能引起宿主对Av抗原的过敏反应，间接影响牙周健康，其机制可归纳为：①合成中性白细胞趋化物；②使白细胞和巨噬细胞释放水解酶；③影响成纤维细胞机制；④刺激淋巴细胞有丝分裂；⑤抗原刺激宿主过敏反应；⑥刺激破骨细胞，造成骨吸收。

目前，它在龈炎和牙周炎中的真正病因学作用，尚待深入研究。

7. 奋森密螺旋体（Treponema vincentii，简称Tv）和齿垢密螺旋体（T.denticola，简称Td） 密螺旋体常为人、动物体内共生或寄生的厌氧性螺旋体，形态上有时不呈螺旋状，而呈扁平波浪形，具复杂的抗原结构，都能运动，多呈旋转运动。

口腔螺旋体是口腔常居菌丛之一，很少出现于牙萌出前的婴儿或无牙颌的成人，50%的学龄儿童及青年存在口腔螺旋体，年龄较大者几乎100%存在螺旋体，主要存在于菌斑的外表面，与龈沟和袋上皮接触，可入侵牙周组织，在一定条件下具有致病性。

(1) 生物学特性：Tv为螺旋形细胞，大小为0.20～0.30μm×5～16μm，细胞末端逐渐变尖，表面有浅而不规则的螺旋，可见到从细胞末端伸出的轴丝，以迅速颠簸摆动的方式活跃地运动。Td为细长螺旋形细胞，大小为0.10～0.25μm×6～16μm，细胞末端尖削和稍弯，两根轴丝插入细胞

的两端，几乎见不到从细胞末端伸出的轴丝，以颤簸的迅速移动方式运动，幼龄细胞沿它们的轴迅速旋转。

它们在厌氧条件下，在蛋白胨酵母提取物血清培养基中生长良好，生长需要动物血清或腹水液，最适生长温度 37℃，pH 7.0。DNA 中 G＋C 为 37～38 mol％。

（2）致病性和临床意义：正常位于牙齿和牙龈交界处，在牙周袋内氧张力低的部位定居，通过酸性粘多糖粘附于牙周上皮组织，产生一系列毒性物质，其致病机制尚无定论，可能有以下几方面因素：

1）机械性穿入：口腔螺旋体侵入组织的方式还不能肯定，扫描电镜观察发现在冠周炎、急性坏死溃疡性龈炎及牙周炎的牙龈组织中，螺旋体可以侵入上皮细胞间隙和纤维结缔组织中，侵入到坏死病损前沿的健康组织，提示这种机械性侵入能力可能在致病作用中起先导作用。此外，一些无活动能力的细菌可附着于螺旋体或随螺旋体的滑行运动带入组织，为其他细菌的继发感染开辟道路。

2）致病性酶和侵袭性酶：研究证实 Td 具有蛋白样酶、肽酶、磷酸氢酶，透明质酸酶、酸性磷酸酶和软骨素酶，这些酶能扩散进组织，水解组织成分，对组织产生破坏作用。螺旋体是否依赖这些酶入侵组织尚待证实。

3）抑制成纤维细胞：Hansruedi（1984）发现 Td 的可溶性超声波提取物可以抑制人和鼠的成纤维细胞增殖。成纤维细胞发育障碍，可导致胶原成分减少、影响牙周组织附着。

4）抑制免疫作用：密螺旋体的外鞘具有抗多形核白细胞的吞噬作用，还可抑制外周淋巴细胞反应。

5）螺旋体细胞壁具内毒素，可发挥多种生物活性。

研究表明单将螺旋体接种实验动物，致病力弱，如将螺旋体与梭形杆菌、卟啉菌或厌氧球菌等混合接种，则可发挥协同致病作用，产生明显的炎症反应，说明口腔螺旋体在混合感染中起十分重要的作用。现已证实口腔螺旋体和其他厌氧菌混合感染可引起多种口腔炎症性疾病，如急性坏死溃疡性龈炎、冠周炎、干槽症等均与螺旋体密切有关。目前螺旋体在牙周病中的致病作用还有争论，健康龈沟中口腔螺旋体占正常菌丛的比例低于 2％，而在牙周炎、广泛性青少年牙周炎和快速进展性牙周炎的牙周袋中，螺旋体数量明显增多，可高达35％～55％。但螺旋体究竟是致病因子，还是继发于局部环境改变后，有利于螺旋体定居繁殖，尚未最终定论，有必要深入研究探讨。但不管螺旋体是因还是果，它的存在可作为观察牙周炎严重程度或监测治疗效果的一指标。

八、牙周细菌的致病机制

研究牙周细菌致病机制的困难，在于口腔中大多数细菌为口腔正常菌群成员，对人无害，某些可疑致病菌的致病性，除决定于细菌本身及许多毒性产物外，还取决于牙周微生态环境中的许多其他因素，不像破伤风主要取决于强烈的破伤风痉挛毒素那样简单，容易研究清楚。此外，困难还在于细菌的致病能力只能在体内测知，体外培养的细菌，毒力可减弱，甚至不产生。

菌斑细菌可通过毒性产物进入或细菌侵入牙周组织，直接破坏牙周组织；或通过抑制宿主防御机制，引发变态反应等间接损害牙周组织。

（一）细菌侵袭

细菌在营养环境中繁殖，早期对体表有三种攻击作用：①细菌首先必须附着于组织，细菌选择性地直接附着于口腔特定部位组织表面，或识别已附着在组织上的细菌，间接地附着至组织表面，才不至于被口腔的防御机制清除；②细菌附着后，继之出现粘膜中白细胞的趋化、吞噬，造成表面组织的损伤；③细菌及其产物通过上皮细胞或细胞间质进入表层下组织。

过去一般认为除了急性坏死溃疡性龈炎外，在牙龈炎或牙周炎早期，菌斑细菌本身没有直接侵入牙周组织，仅细菌的一些酶、毒素或代谢产物进入牙周组织，引起组织的破坏。近来根据电镜直接观察等研究，证实细菌能从牙周袋和结合上皮的表面侵入牙龈，已在牙龈炎、牙周炎及青少年牙周炎的牙龈组织中发现入侵的细菌，包括球菌、短杆菌、丝状菌、螺旋体和真菌等。细菌可通过袋壁的溃疡，或通过白细胞迁徙造成的裂隙，或经过增宽的上皮间隙侵入棘细胞层，在基底层的上皮侧常有细菌积聚，该区基底膜常可见穿孔或断裂，沿基底膜集聚的细菌可穿入结缔组织，有的细菌甚至能达牙

龈组织接触的牙槽骨或牙骨质。

目前的观点是细菌能侵入牙周组织，这也是牙周病的一个重要致病因素。至于细菌入侵是否可在牙周病早期发生，可否作为牙周病晚期的常规特征，细菌入侵对临床表现影响如何，这些问题尚待确定。

（二）体内繁殖

有毒力的细菌必须在宿主局部增殖或在组织中繁殖，或扩散至全身。细菌在宿主组织环境中繁殖的本能，由细菌的遗传特性所决定，还要具有抑制宿主防御机制的能力，否则就可能被宿主杀死或清除。

在体内环境不能生长和分裂的细菌便无毒力。但对大多数细菌而言，唾液、龈沟液和牙周组织含有足够的营养供它们生长，由于牙周各部位的生态环境有各自的特性，生化条件各不相同，对各类细菌繁殖的影响也不同，加上各种细菌对组织的选择性也不一样，因此牙周各部位的菌群组成存在着明显差异。

（三）抑制宿主防御机制

致病菌单靠在营养环境中的生长繁殖能力是不够的，它们还必须抑制宿主的防御机制，必须抑制机体的非特异性免疫机制，特别要抑制组织受炎性刺激而动员出来的吞噬细胞。唾液和龈沟液中含多种杀菌因子，如溶菌酶、过氧化物酶、补体等，显然口腔中有毒力的细菌对这些杀菌因子有抵抗，有的细菌还能抑制白细胞的吞噬功能。白细胞对细菌的吞噬作用包括趋化、粘附、吞噬及细胞内杀死消化四个阶段，有毒力的细菌可在其中任一阶段抑制吞噬细胞活性，如释放杀死吞噬细胞的溶解物质，抑制趋化，抑制吸附，抑制吞噬，抑制溶酶体的杀伤消化，有的细菌甚至能在吞噬细胞内生长。疾病的临床结局取决于细菌的侵袭攻击与宿主的防御修复之间的相互作用，结局可以是宿主征服细菌，或者是细菌破坏组织，或者是介乎两者之间的多种多样情况，如牙周炎时就有活动期和静止期的交替出现。

（四）损害宿主牙周组织

细菌的抗原成分、各种酶、毒素及许多代谢产物，可直接刺激和破坏牙周组织，或引起牙周组织局部的免疫反应，造成组织损伤，归纳起来可分为以下四大类。

1. 菌体表面物质　近年来许多学者关注细菌表面物质分子结构与其致病性的关系。

（1）内毒素（endotoxin）：内毒素是革兰阴性菌细胞壁外膜中的脂多糖（lipopolysaccharide，简称 LPS）成分，为一类具有高度活性的分子，可在细菌死亡或菌体崩解时释放出来，也可由生活的细胞以胞壁发泡的形式释放，是革兰阴性菌所独有的一种致病物质，对牙周组织具有很高的毒性，被认为是牙周炎症的重要病因之一，在牙周病的发生发展过程中起重要作用。

许多研究证明细菌内毒素存在于牙菌斑、牙石、唾液、龈沟液、龈沟上皮、炎症的牙龈及病变牙骨质中，在牙周起着广泛的生物学作用。实验表明^{3}H标记的内毒素能通过健康、完整的龈沟上皮，穿过基底膜，进入结缔组织。体外试验表明内毒素对牙龈成纤维细胞具细胞毒作用，并可抑制其对根面的趋动附着。内毒素还能导致和促进骨吸收，提高其他骨吸收因子如前列腺素 E_2、甲状旁腺激素等作用。龈沟液内毒素量与牙周临床炎症程度、组织学炎症程度显著相关。此外，内毒素是磷脂-多糖-蛋白质的大分子复合物，是一种特殊的抗原物质，经常与口腔粘膜组织接触，可引起牙周局部组织的免疫反应或变态反应，造成牙周组织的破坏，如内毒素能激活 T 细胞，产生淋巴因子，或激活补体，诱生和释放介质，如过敏毒素、前列腺素 E_2、IL-1、肿瘤坏死因子等。

（2）脂磷壁酸（lipoteichoic acid，简称 LTA）：为革兰阳性菌细胞壁、细胞膜和荚膜上一种含磷酸甘油残基的聚合物。其主要结构是由 16～40 个单体组成的 1、3-链聚磷酸甘油骨架。LTA 可粘附于羟磷灰石、粘膜、红细胞、淋巴细胞、血小板和心瓣膜等多种表面，与细菌毒力密切相关；组织培养条件下它同内毒素一样具刺激牙槽骨吸收的作用，它可直接刺激破骨细胞而引起骨吸收，它的骨吸收诱导活性约为内毒素的 1/10；它有细胞毒作用，可减少鼠成纤维细胞的合成，浓度高时可使其死亡；可促使巨噬细胞释放溶酶体酶，体外研究还发现它能促使对鼠牙周组织有破坏作用的酸性磷酸酶、N-乙酰-氨基葡萄糖苷酶、β-半乳糖苷酶的释放。

（3）外膜蛋白（outer membrane proteins，简称 OMP）：外膜是细菌与外环境之间的一种物理和

化学屏障，具有选择通透性、运输、细胞获能、生物合成和分泌外部组分的功能，它是多种蛋白大分子的嵌合体，包括外膜主蛋白和次蛋白，通过强烈的非共价作用，将外膜锚定在其下面的肽聚糖上。OMP结构及其分布复杂，且具菌株特异性，各菌株都有其独特的复杂的生物学特性，如毒力传递等。其活性不受细胞转录酶或转译的控制，而受外环境的影响，在不同的培养条件下，OMP结构可迅速发生改变，以适应环境。OMP结构对细菌在宿主体内的生存能力和毒力变化都有明显影响，因此，进一步阐明细菌OMP的生物学活性和疾病中作用等具有重要意义。

（4）纤毛蛋白：许多革兰阴性厌氧菌表面具有由蛋白亚单位组成的菌毛（pili）或纤毛（fimbriae），如牙龈卟啉菌、产黑色素普氏菌、脆弱类杆菌及核梭杆菌等都发现有菌毛及类似物，它们能凝集人或有些动物的红细胞，或选择性地吸附于牙龈粘膜上皮细胞，现已明确这粘附过程为一特异性的识别过程，菌毛或纤毛等为特异配体（ligand），与宿主细胞膜上的特异受体相互作用，为诱发牙周病的先决条件。

2. 有关的致病酶

（1）透明质酸酶（hyaluronidase）：可由口腔中的γ-溶血性链球菌和葡萄球菌等产生。牙龈上皮和结缔组织细胞间均有透明质酸，该酶可引起龈沟上皮细胞间质减少，使结缔组织的基质解聚，组织水肿，血管通透性增高，加剧炎症。牙骨质细胞内透明质酸的分解，能导致上皮细胞与牙骨质分离，这些作用与细菌及其产物的穿透和炎症迅速扩散有关。

（2）链激酶（streptokinase）：为由链球菌产生的一种酶，能导致血凝块破坏，促使细菌在感染部位扩散。

（3）胶原酶（collagenase）：宿主和口腔中许多类杆菌都可产生胶原酶，宿主来源的胶原酶则是细菌刺激导致炎症反应，由粒性白细胞和单核细胞释放。胶原酶是一种金属蛋白酶，能水解蛋白质，破坏胶原纤维。胶原为牙龈、牙周韧带和骨的主要胞外有机物，牙周组织中有Ⅰ、Ⅲ-Ⅶ 6个型别的胶原，其中Ⅰ型胶原为数最多，占牙周韧带中胶原含量的80%，牙周病时，胶原在形态、数量和型别上均发生明显变化，在早期便有牙龈胶原纤维束结构变化和胶原丧失，进展期的胶原继续丧失，周围发生纤维变性，这些病理过程均与细菌产生的胶原酶破坏胶原有关，胶原酶可使结缔组织破坏、附着丧失，使骨胶原降解，降解的胶原片段可刺激或吸引破骨细胞，进一步造成牙槽骨吸收。

（4）硫酸软骨素酶（chondrosulfatase）：可由口腔中的类白喉杆菌及齿垢密螺旋体所产生，它能水解牙骨质、骨组织及牙周结缔组织基质中的一种硫酸软骨素，参与牙周袋形成及牙槽骨吸收等牙周组织的破坏过程。

（5）神经氨酸苷酶（neuraminidase）：即唾液酸苷酶（sialidase），由许多口腔链球菌、类白喉杆菌产生。能水解粘多糖，使结缔组织的另一主要成分神经氨酸破坏。同时能使唾液中的唾液酸丧失，造成粘糖蛋白沉淀，促进牙菌斑的形成和成熟。

此外，细菌还可产生蛋白酶、脱氧核糖核酸酶、核糖核酸酶及溶血素等，能降解牙周组织细胞的蛋白、核酸等，都能对牙周组织造成破坏。

3. 毒素

（1）白细胞毒素（leukotoxin，简称LT）：是伴放线放线杆菌产生的外毒素，为11.5kD的蛋白质，不耐热，对蛋白酶敏感，属膜损伤毒素，具有溶血性。LT仅对人的多形核白细胞和单核细胞有毒性，白细胞受LT作用后1小时内即可死亡。LT具有强烈的抗原性，能刺激宿主产生相应的IgG型抗体。可损伤龈沟或牙周袋中多形核白细胞和单核细胞的细胞膜，导致细胞死亡、释放溶酶体，还可诱导白细胞介素、肿瘤坏死因子和干扰素等细胞因子的产生，进而造成牙周组织破坏。

（2）抗嗜中性白细胞因子（antineutrophial factor）：能使嗜中性白细胞的形态及其趋化性发生缺陷。它含有两种因子：①白细胞趋化抑制因子（leukocytic chemotoxis inhibitor），是二氧化碳噬纤维菌和伴放线放线杆菌产生的一种能抑制人类多形核白细胞趋化功能的物质，能阻碍白细胞向炎症中心部位集中，目前有人提出这种物质是致病微生物的第Ⅳ型毒性因子；②膜动抑制因子（membrane mobility inhibitor），最近发现二氧化碳噬纤维菌能产生一种可透析的因子，主要抑制多形核白细胞的可动性，如能抑制白细胞膜包绕吞噬细菌的伪足运动，降低多形核白细胞的吞噬功能。

4. 代谢产物　细菌的一些代谢产物，如有机

酸、硫化氢、吲哚、氨、毒胺等，直接对宿主细胞有不同程度的毒性，导致组织损伤。

第二节　牙周病发生的促进因素

一、局部促进因素

（一）牙石

1.概念　牙石（dental calculus）是一种沉积于牙面或修复体表面的钙化或正在钙化的菌斑及软垢，由唾液或龈沟液中的钙盐逐渐沉积而成，形成后不易除去。

牙石根据其沉积的部位，以龈缘为界，可分为龈上牙石和龈下牙石。

（1）龈上牙石：位于龈缘以上的牙面和龈沟处的牙石称龈上牙石，又称冠向（coronal）牙石或唾液性（salivary）牙石，表明钙化物质来源于唾液。

（2）龈下牙石：沉积于龈缘嵴之下，附着在龈沟或牙周袋内的根面，需探针才能查到者为龈下牙石，又称为血清型（serumal）牙石，表明钙化物质来源于龈沟液。

它们的临床特征见表21-2-3：

表21-2-3　牙石的临床特征

特征	龈上牙石（唾液性牙石）	龈下牙石（血清性牙石）
沉积部位	龈缘处及龈缘上方之牙面。唾液腺开口邻接的牙面，或无咬合功能、无对颌牙的牙面上沉积较多	龈沟或牙周袋内的根面上
色泽	色较浅，淡黄色或灰黄色，或为茶、烟、食物、药物等着色	浅或深褐色，黑褐色
形状	无定形大块，形状取决于牙齿的解剖、牙龈的轮廓及舌、唇、颊的压力	与龈袋和牙周袋一致，体积较小
质地	中等硬度，新形成的松软多孔，表面可覆盖菌斑	较龈上牙石坚硬、致密、脆弱；近牙周袋底新沉积者较松软；表面可覆盖菌斑
数量	和个人口腔卫生习惯、卫生措施、饮食特征、牙齿功能和使用有关，吸烟者量增加	和牙周袋深度有关，随年龄增加，和个人口腔卫生措施、饮食、个人习惯等有关
观察	肉眼可以看到	探针可探查到

2.形成过程　牙石形成包括三个基本步骤：获得性薄膜形成、菌斑成熟和矿物化，前两个步骤实际上即菌斑的形成过程。龈上牙石和龈下牙石的矿化物质分别来源于唾液和龈沟液，在矿物化过程中，晶体可形成在细胞间的基质和细菌表面，最后可进入细菌。

牙石由菌斑和软垢钙化而成，在菌斑形成的2～14天中都可进行钙化，开始矿化到牙石形成，快的10天，慢的20天左右，平均约12天。并非所有菌斑都一定会变成牙石，不钙化的牙菌斑在形成2天时矿物质含量达顶点，以后不再增加，钙化的菌斑在钙化前磷的含量比不钙化菌斑高3倍，钙含量也高，但没有磷增加的比例高，说明除钙外，磷在牙石形成中也起作用。钙化最初沿着菌斑附着牙面的部位发生，由里向外一层层发展，和牙面平行，层间有薄膜隔开，薄膜沉积在已形成的牙石上，随着钙化过程膜被包埋，牙石层间的线称为增长线，是牙石生长或增加新层的证据。

通过电镜观察，牙石附着于牙面的方式有下面几种：①依靠菌斑附着；②渗入牙骨质或牙本质表层；③牙石无机盐结晶与牙结构结合。因此在洁治和根面平整中要磨光根面。

牙石外表面粗糙，电镜观察表面有厚的无光泽的菌斑或白垢层，在牙石剖面可见牙石内层为细粒状，钙化程度高，为钙化的细菌和基质。

牙石形成的速度因人而异，同一个体口腔内不同牙位的沉积速度也不同，这与机体代谢、唾液成分、龈沟液成分、菌斑多少、食物性质等有关，如食软而带粘性的食物易沉积牙石。此外，还和牙齿排列、牙面粗糙、口腔卫生等有关。儿童牙石少于成人，可能与菌系不同有关。

3.成分　龈上牙石和龈下牙石的化学成分类似，由无机成分、有机成分和水组成。不同时期硬度不同或取样部位不同的牙石，各成分的比例不同。成熟的牙石通常含75%～85%无机成分，其余为有机成分和水。

无机成分主要包括磷酸钙 75.9%、磷酸镁 3.7%、碳酸钙 3.1%，及钠、锌、铜、锶、锰等微量金属元素，其中 2/3 以上无机质呈结晶状态，为羟基磷灰石等晶状结构。

有机成分包括蛋白质多糖复合物、脱落上皮细胞、白细胞及各种微生物等。有人报道，有机成分中糖约占 7%，蛋白质约占 70%，脂肪约占 23%。牙石中革兰阳性菌及阴性的丝状菌远较口腔其他部位高。

龈下牙石的组成与龈上牙石略有不同，龈下牙石钙磷比例较高，钠含量则随牙周袋深度而增加，龈下牙石中未发现存在于龈上牙石中的唾液糖蛋白。

4. 沉积机制　矿物盐类沉积于菌斑的机制尚未完全明了，有以下几种解释：

（1）环境碱化：

1）唾液：唾液中含可溶性的酸性磷酸钙和酸性碳酸钙，当唾液分泌到口腔，二氧化碳逸出，唾液呈碱性，菌斑、白垢周围环境碱化，pH 升高时，可溶性钙盐就变成不溶性钙盐沉积下来。

$$3Ca(H_2PO_4)_2 \xrightarrow{pH\uparrow} Ca_3(PO_4)_2\downarrow + 4H_3PO_4$$

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{pH\uparrow} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

2）细菌：菌斑和软垢中的细菌，能使唾液中的尿素分解成氨，使唾液碱化，pH 升高，钙盐易沉积。

（2）磷酸酯酶升高：正常牙龈组织中含磷酸酯酶，在炎症或外伤时，酶含量增加，牙菌斑和脱落上皮细胞也能释放磷酸酯酶，使唾液中磷酸盐沉积；还有一种碳酸酐酶，使唾液放出二氧化碳，促使不溶性钙盐沉积。

（3）胶样蛋白质逸出：唾液中含有一种胶样蛋白质，能粘合钙、磷离子，使唾液中的磷酸盐维持过饱和状态，当唾液停滞于牙面，胶体沉降，过饱和状态不能维持，磷酸钙盐则沉积出来。

（4）沉积基质：矿化物沉积必须存在钙化的核心，菌斑中的细菌、上皮细胞和细胞间质可能为主要的核心物质。菌斑细胞间的基质，主要为蛋白-多糖复合物，可从唾液中络合钙盐成为钙化中心。菌斑中细菌本身也是一种基质，如纤毛菌属和放线菌属，可构成有机的支架，吸附矿物质沉积于牙面。

5. 牙石与菌斑关系　菌斑钙化成为牙石，表面粗糙的牙石又为菌斑继续积聚提供良好部位，牙石能加快菌斑的形成速度。龈下牙石表面的菌斑，可促进龈沟液的分泌增加，随之形成牙石所需的矿物质也增多。

菌斑和牙石都能致病，两者常同时致病，其中菌斑比牙石更为重要，如无牙石，单纯菌斑可造成牙龈炎或牙周炎。在预防牙石措施中首先应预防菌斑形成或菌斑钙化，牙石的预防取决于菌斑的预防。

6. 致病作用　牙石与牙周病的关系密切，流行病学调查表明，牙石量与牙龈炎症之间呈正相关，但菌斑与牙龈炎关系更为密切。牙石的致病作用主要是由于它表面常可形成未钙化的菌斑，可刺激牙龈造成炎症，加之牙石本身坚硬粗糙，对牙龈的持续机械压迫，促使局部营养代谢发生障碍，有利于细菌的生长繁殖，牙石的多孔结构也容易吸附大量的细菌毒素，同时牙石也妨碍日常口腔卫生措施的实施，因此牙石也是牙龈出血、牙周袋加深、牙槽骨吸收、牙周病发展的一个重要致病因素，在治疗中务求去除牙石。

（二）牙面着色

1. 来源　牙面色素通常与化学物质、食物、烟草及色原细菌有关。

（1）化学物质、食物：某些金属色素进入口腔，可沉积于牙面或渗入牙组织，造成不易除去的颜色，如铜粉尘可造成绿色色素沉积，铁粉产生棕色，含铁药物造成黑色沉积，还有较少见的金属色素，如锰为黑色，汞为绿黑色、镍为绿色、银为黑色等，职业性色渍应注意防护。此外一些食物如咖啡、茶叶、饮料、槟榔等易使牙面着色，个人卫生措施有助于预防或防止牙面着色。

（2）烟草：长期吸烟，可使焦油沉积于牙面，形成烟斑，使牙面着黄色、褐色或黑色。烟斑在牙面的分布以下前牙舌侧和上磨牙腭侧为最多，其次集中在颈 1/3 牙面、邻面和点隙裂沟处，可随菌斑散在分布，呈不规则点状，或在龈缘嵴上下呈狭窄带状，或形成宽厚坚实的柏油样块，甚至扩展到整个牙冠。烟斑常与牙面的菌斑牙石结合，使牙石呈黑色，甚至还有烟斑渗透到釉小柱，有时越过釉牙本质界进入牙本质小管的报道，故不易除去。烟斑沉积不仅是简单的物理沉积过程，还有极其复杂的

化学成分有机结合的因素。烟斑量和吸烟量不一定成比例，因为烟斑量除与吸烟量有关外，还与口腔卫生情况、烟草燃烧温度、烟气成分、口腔中的烟气走向及停留时间等有关。

（3）色原细菌：牙面最常见的黄色，与牙菌斑存在有关，由于不刷牙或刷牙不完状况所致，常出现在上磨牙颊侧及下前牙舌侧。绿的色素可由荧光菌或真菌产生，或因牙龈出血，血色素被细菌分解引起，儿童中多见。其次较少见的为桔黄或红色，由产色细菌引起，多发生于前牙的唇舌面。牙面黑的线状着色，常沿龈缘形成连续或间断的细线，宽度平均约 1mm，常出现在唇面和舌面，最常见于上后牙腭侧邻面，成分主要为革兰阳性杆菌和少量球菌，好发于儿童、女性，常发生在较清洁的口腔中。

2. 作用 牙面着色本身对牙龈刺激不大，主要影响美观，但由于它常与菌斑微生物有关，色素往往沉积在菌斑牙石上，故它可作为口腔卫生情况和微生物多少的指标。大而厚的色斑沉积物能提供菌斑积聚和刺激牙龈的粗糙表面，继而造成牙周组织炎症。

（三）食物嵌塞

1. 概念 在咀嚼过程中，由于各种原因，食物碎块或纤维被咬合压力楔入相邻牙的牙间隙内，称为食物嵌塞(food impaction)。食物嵌塞是导致局部牙周组织炎症和破坏最常见的原因之一。由于嵌塞的机械作用和细菌定植，除引起牙周组织的炎症及出血外，还可引起牙龈退缩、急性牙周膜炎、牙龈脓肿、牙槽骨吸收、邻面龋、根面龋和口臭等。

在正常情况下，两牙相邻面之间有完善而紧密的接触关系，良好的𬌗面边缘嵴和牙龈形态，均能防止食物通过接触点进入牙间隙。接触区的位置在阻止食物嵌塞方面也是重要的，邻面接触区颈𬌗方向的理想位置是位于边缘嵴下牙冠的近远中最大直径上，接触区靠近边缘嵴，有助于防止食物嵌塞。接触区消失，接触区形态不正常或位置过于偏向龈方或颊、舌方均易导致食物嵌塞。

牙咬合面的解剖结构，也和食物嵌塞有关，咬合面的边沿嵴、发育沟和牙尖的锥体外形使食物在咀嚼压力下沿颊、舌侧的发育沟而溢出，不致挤入邻间隙中。但当牙𬌗面过度磨损，咬合沟消失，边沿嵴变低平，牙尖成楔状时，则正对牙间隙的牙尖挤入邻间隙的效应增大，造成食物嵌塞。此种能将食物挤入牙间隙的牙尖，称为充填式牙尖（图 21-2-4）。

2. 分类 根据食物嵌塞的方式，可分为两大类：

（1）垂直型食物嵌塞：咀嚼时由于咬合力量或充填式牙尖的楔入作用，致使对颌牙间接触点发生瞬间分离，食物得以从𬌗面垂直方向嵌入牙间隙。垂直型食物嵌塞嵌入较紧，不易剔除，对牙周组织损害较严重。嵌入后患者的挤压感、胀痛感明显，常引发龈炎、龈脓肿及牙周深层组织破坏，形成牙周袋或垂直型骨吸收，或者引起根面龋。根据食物嵌塞的因素，大致可归纳为二个方面：

1）咬合面磨损：牙𬌗面的凸面经咬合磨损面变成小平面、陡峻的牙尖、溢出沟消失等状态，增加食物楔入的力量，发生嵌塞。常见的情况有：

𬌗面的咬合嵴、边缘嵴、发育沟过度磨损，失去凸面外形，形成许多小斜面和楔形尖，产生楔入的力量，引起对颌牙间嵌塞（图 21-2-4）。

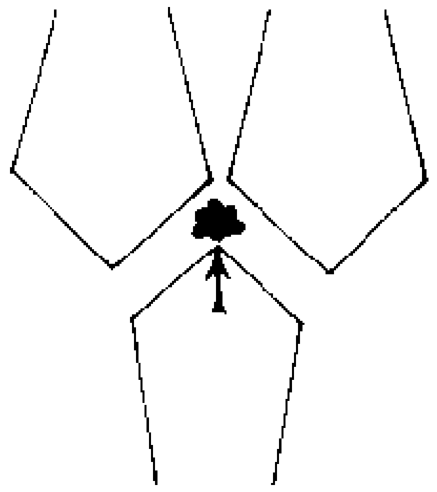


图 21-2-4 充填式牙尖，造成对𬌗食物嵌塞

上颌牙𬌗面磨损不均，致未被磨损的牙尖悬挂于对颌牙的远中面，当咀嚼时上颌牙在食物的媒介下被𬌗力推向远中，发生瞬间接触点分离，食物得以嵌塞（图 21-2-5）。

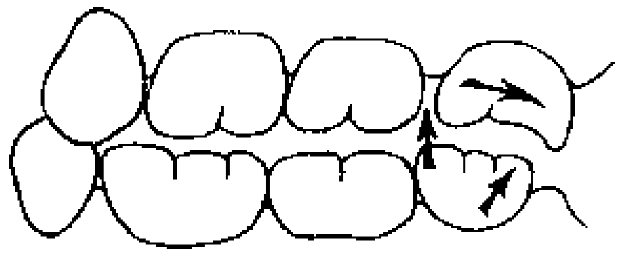


图 21-2-5 上颌第二磨牙远中牙尖悬垂，引起食物嵌塞

下颌𬌗面磨损不均，致下颌剩余牙尖突出于对颌牙的远中侧，咀嚼时咬合力使下颌牙接触点分

离，出现食物嵌塞（图 21-2-6）。

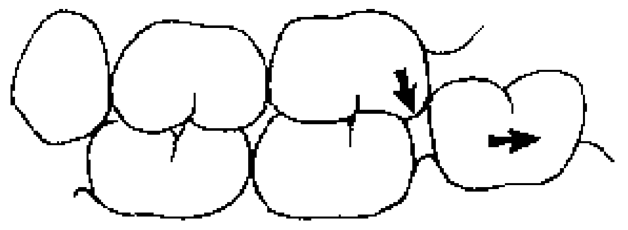


图 21-2-6 下颌剩余牙尖突出，出现食物嵌塞

2）接触点异常：相邻两牙失去正常接触关系，造成接触区不良或无接触，出现缝隙，致使食物嵌入。这种情况发生于：①牙齿错位或扭转，使接触区的位置和牙间锥隙的大小发生改变；②邻面龋破坏了接触区和边缘嵴；③修复体未能完善地恢复接触区；④缺失牙未及时修复，邻牙向失牙间隙倾斜，使相邻两牙间失去接触（图 21-2-7）；⑤过于松动的牙周炎患牙，咀嚼时易致接触点分离，出现食物嵌塞。

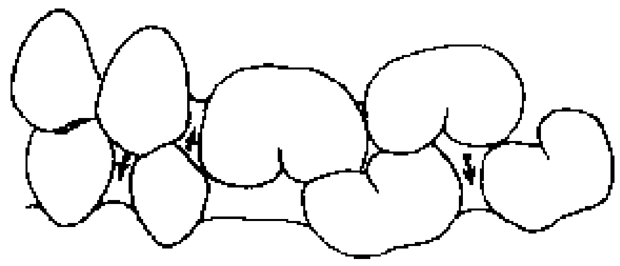


图 21-2-7 缺失牙未及时修复，导致食物嵌塞

（2）水平型食物嵌塞：由于龈乳头萎缩或手术后牙龈退缩，支持组织高度降低，使龈外展隙增大，进食时食物碎块由于咬合力及唇、颊和舌运动而压入牙间隙内，如老年人，当附着龈宽度变浅时，食物容易滞留在前庭沟，更易压入龈乳头萎缩的牙间隙内。

（四）𬌗创伤

1. 概念 𬌗创伤（trauma from occlusion，occlusal traumatism）的字面含义是指由于不正常的𬌗接触关系或咀嚼系统的异常功能，造成咀嚼系统某些部位的病理性损害或适应性变化。过大的𬌗力可造成牙周组织病变，牙体硬组织磨损或牙根吸收、牙髓病变、颞下颌关节功能和结构性紊乱以及咀嚼肌群的痉挛疼痛等。本章仅叙述𬌗创伤对牙周组织的影响。

由于咬合关系不正常，或咬合力量不协调，引起的牙周支持组织损伤，称为𬌗创伤或牙周创伤（periodontal trauma），为个别牙或某几个牙所受的咬𬌗力量超过其牙周组织的耐受力而造成的牙周组织损伤情况。其中包括咬合时的过早接触、牙尖干扰等，正畸治疗时加力不当也可造成牙周创伤。

咬合力是咀嚼食物时咬肌群收缩而产生的力。正常的咬合力对牙周组织来说是一种功能性刺激，对于保持牙周组织的正常代谢和结构状态是必需的，如在对颌牙缺失时，失去咬合功能牙的牙槽骨可变稀疏。健康的牙周组织对于增大的𬌗功能具有一定的生理性适应调整能力，这种适应能力因人与牙而异，可因逐渐增加𬌗负荷锻炼而增大。生理情况下，当咬合力增加时，牙周膜增厚、牙周纤维束增多，牙槽骨密度也增加。但当咬合力超过牙周组织的承受力时，便能造成牙周损伤，可使牙周纤维破坏，牙槽骨吸收，牙骨质损坏，停止生长，导致牙松动等。凡能造成牙周损伤的咬合状态称为创伤合（traumatic occlusion）。因此，𬌗关系正常者，当咬合力超过牙周组织承受力时，便有可能是创伤𬌗，而有错𬌗畸形或不协调的𬌗关系并非一定会造成牙周损伤，或一定是创伤𬌗，当然𬌗关系不正常时，产生创伤𬌗的可能性较大。

根据咬合压力与牙周支持力的不平衡情况，𬌗创伤可分为原发性、继发性和并发性。凡由于不正常的𬌗力因素，使正常的牙周组织受到破坏，称为原发性𬌗创伤。牙周组织本身支持力不足，不能胜任正常的咬合力，致使牙周组织进一步损伤，称为继发性𬌗创伤。咬合力和牙周支持力均不正常，即牙周组织本身有病变，又受到过大的咬合压力，所造成的双重损害称为并发性𬌗创伤。然而牙周炎症与𬌗创伤常并存于牙周病变中，因此要判断何者为主或何者为先很困难，临床上难以区分原发性抑或继发性𬌗创伤。

2. 造成𬌗创伤的因素 𬌗创伤是由于咬合力和牙周支持力之间不平衡所产生的，因此造成𬌗创伤的因素应从咬合力和支持力两方面来考虑。

（1）咬合力异常：即原发性𬌗创伤，与𬌗力大小、分布、方向、频率及持续时间有关，其中以力的作用方向最为重要。

1）咬合力方向：牙在咀嚼运动过程中，可以承受来自各个方向的咬合力，根据咬合压力的方向大致可分为三种：

垂直压力：与牙体长轴平行的咬合力称为垂直压力，由于牙周主纤维的排列呈水平或斜行方向，因此对于牙长轴一致的垂直压力具有最大的耐受性，此时占主纤维束多数的斜纤维束处于张力状

态，可将𬌗力传递到牙槽骨壁，促使新骨形成；但是，过大的垂直压力可使根尖区的牙周组织受压，造成根尖区骨吸收。

侧向压力：与牙体长轴呈大于45°角的咬合力称为侧向压力或水平力。侧向压力使受力一侧的牙周纤维受压，另一侧的纤维受牵引，往往使受压侧的牙槽骨吸收，甚至使牙齿移位。

扭转力：使牙发生颊向或舌向扭转的咬合力称为扭转力。牙周组织对扭转力的耐受性较差，扭转力对牙周组织的损伤最大。

2）咬合力分布不均匀：如果在咬𬌗活动时，在全口牙未接触前，有个别牙或者几个牙先发生接触，这种情况称为早接触，比同颌其他牙先接触的牙称为早接触患牙。整个牙列的咬𬌗力分布不均匀，集中在某个或某几个有早接触的患牙上，使之受到超过其承受范围的过大咬合压力，便可引起牙周支持组织损伤。早接触可发生在牙数目、排列紊乱，过高的修复体、牙移位或倾斜、重叠、牙咬合面形态异常及牙尖干扰等情况。

（2）牙周支持力不足：实即继发性合创伤，由于牙周支持组织的病变，如牙槽骨吸收、牙槽骨萎缩、牙周纤维疏松、排列紊乱，使牙周支持力量不足，此时即使正常的咬合力量，也可成为过重的负担，而导致牙周组织损伤。牙周创伤的程度，除𬌗力因素外，还取决于患牙的牙周组织适应能力。

3．病理改变　𬌗力如超过牙周组织支持潜能，便可造成牙周组织创伤，首先出现的病理改变是组织损伤，继而组织修复，最终为组织改形重建。

（1）损伤期：牙周组织受损的情况与创伤𬌗力的大小、方向、频率及时间有关。轻度压力促使牙槽骨吸收，牙周膜间隙增宽，血管增多，管径减小；轻度张力，使牙周主纤维束受到牵引，新牙槽骨沉积，血管膨大。较大的创伤𬌗力，牙周膜纤维压缩，血流停滞，发生透明性变，继以成纤维细胞和结缔组织细胞发生坏死，此期牙槽骨及牙根面可发生严重吸收。压力严重时，坏死区周围的骨髓腔内分化出破骨细胞，将坏死骨组织吸收，此过程称为潜掘性吸收（undermining resorption），过度的创伤张力，导致牙周膜增宽，韧带撕脱，血管出血，栓塞以及牙槽骨吸收。

根分叉处是最易受创伤性𬌗力破坏的区域。摇晃力（jiggling force）和扭转力均在牙的各侧产生张力和压力，分别造成骨的形成和吸收。此种𬌗力的经常作用，最易引起牙周组织破坏，牙周韧带增宽。

（2）修复期：正常情况下，牙周组织不断地进行着组织修复。在创伤性𬌗力作用时，组织修复活性增强，坏死的组织被移除后，在被吸收处相对应的一侧有新的牙槽骨形成，以代偿性地增厚变薄的骨质，称之为扶壁骨形成（buttressing bone formation）。这种修复机制很重要，但它并非均匀，故常使牙槽骨边缘呈现唇形增厚或平台样　当𬌗创伤超过牙周组织的修复潜能时，则修复难以进行

（3）改形重建期：𬌗创伤继续存在时，牙周组织为适应创伤𬌗力，可发生一系列的改形重建，牙槽骨可呈角形缺损，嵴顶呈漏斗状；牙周韧带增厚，但无牙周袋形成。在某些情况下，牙向受压侧移位或倾斜，从而使过大𬌗力消除，这也是一种改形重建的方式，例如正畸力使牙移位即属于此情况。

4．𬌗创伤与牙周炎关系　关于𬌗创伤在牙周炎发生、发展中的作用，虽然早在半个多世纪前已开始研究，却直到70年代才有严格对照的动物实验研究，而临床研究仍如凤毛麟角，主要因为缺乏明确的𬌗创伤的临床诊断指标。

长期以来临床医生认为创伤𬌗是引起垂直性骨吸收和牙周袋的原因。近年来大量的流行病学调查、尸检标本观察及动物实验观察，对此问题有了新的认识。Waerhaug从尸体标本上，观察到垂直性骨吸收也可发生于无𬌗创伤而有菌斑及慢性牙周炎的牙，认为垂直性和水平性骨吸收都是由菌斑引起的炎症所致，只是垂直性骨吸收多发生在牙槽间隔较宽处，菌斑多炎症重的一侧骨吸收多，而邻牙的炎症较轻，骨吸收少，因而形成了垂直性骨吸收。动物实验结果表明：在无牙龈炎症的情况下，对猴或犬的实验牙施以“摇晃性”的双向过大𬌗力，使实验牙的近、远中侧均受到压力和张力，出现牙槽嵴垂直吸收，牙周膜楔形增宽和牙松动，但所有的实验牙均不形成牙周袋或牙龈炎，不发生结合上皮附着水平的改变。说明单纯的𬌗创伤只引起牙槽骨、牙周膜和牙骨质的改变，而不影响牙龈组织。进而说明菌斑和𬌗创伤作用于牙周组织的部位不同，菌斑所致的炎症由越隔纤维以上的牙龈部分向下扩展，首先破坏龈沟底的密封，上皮附着向根

方移位，形成牙周袋，炎症通过牙槽嵴顶，经骨腔血管途径扩展，使牙周韧带破坏，牙槽骨吸收，牙周袋加深；而创伤性𬌗力存在时，𬌗力主要作用于牙周韧带破坏的薄弱区直接进入牙周间隙，导致垂直性骨吸收和牙松动（图 21-2-8）。

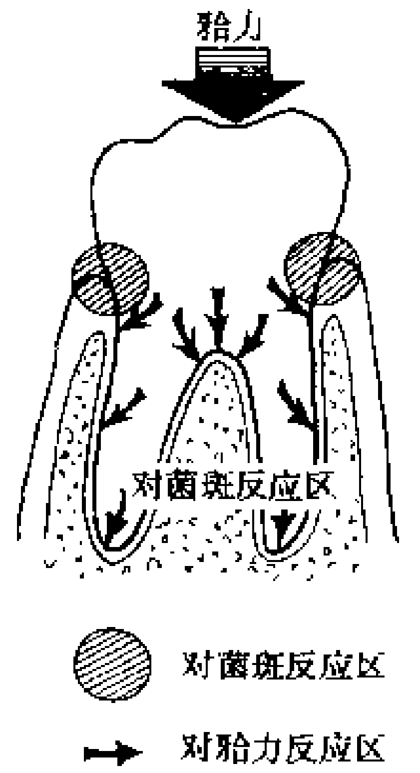


图 21-2-8 菌斑反应区与𬌗力反应区

然而，当牙周组织原已存在因菌斑引起的牙周炎时，𬌗创伤便会起协同破坏作用。对患有人工牙周炎的猎犬施加过大的𬌗力后，牙周组织的破坏明显地重于无𬌗创伤的单纯牙周炎侧。有人报告对牙周炎和𬌗创伤并存的动物，如果只消除𬌗创伤而不治疗炎症，则牙周破坏继续发展，组织不能修复；只有当炎症和𬌗创伤均消除后，牙槽骨才能有所修复，牙动度减轻。动物实验和临床观察均表明牙周炎经过治疗，炎症消除后，即使仍存在一定程度的𬌗干扰，牙动度也可减轻，咀嚼功能改善，牙周破坏不再进展，若在消炎后再进行调𬌗，建立平衡𬌗，则牙动度进一步减轻，功能改善。

归纳起来，目前关于𬌗创伤对牙周组织作用的认识如下：①单纯、短期的𬌗创伤不会引起牙周袋，也不会引起或加重牙龈的炎症；②𬌗创伤会增加牙的动度，但动度增加并不一定是诊断𬌗创伤的指征，因为牙周膜增宽和牙松动可能是以往𬌗创伤的结果；③当长期的𬌗创伤伴随严重的牙周炎或明显的局部刺激因素时，它会加重牙周袋和牙槽骨吸收，这种加重作用的真正机制尚不明了；④自限性牙松动在没有牙龈炎症的情况下，不造成牙周组织的破坏。在牙周炎的治疗中，消除炎症是第一位的；在正畸治疗前必须先治疗已有的牙龈炎症。

因此，若说牙周病的始动因子是细菌，疾病的本质是炎症，而炎症扩展至牙周支持组织的途径和破坏的程度，则在一定程度上受咬合力的影响，因此，𬌗创伤是一个重要的促进因素。

（五）开𬌗

有人喜将舌尖用力抵牙，特别前牙区，这种吐舌习惯多在婴幼儿期发生，有人怀疑这是出于奶瓶喂养时，奶嘴设计不适当所致。吐舌引起过大的侧向压力，可能损伤牙周组织，造成前牙的分开、移位和唇向倾斜，并可导致前牙、后牙或前磨牙区的开𬌗，使一组牙无咬合接触，造成牙周废用性萎缩。

（六）解剖因素

1. 牙位异常和错𬌗畸形　牙齿的错位、扭转、过长或萌出不足等，均易造成接触点位置改变或边缘嵴高度不一致，有利菌斑堆积，或造成创伤𬌗、食物嵌塞等情况，而促使牙周炎发生。唇（颊）向错位的牙，因牙槽骨的“开裂”或“开窗”易发生牙龈退缩或深牙周袋。

各类错𬌗畸形也可与牙周病有关，如前牙拥挤，由于牙排列不齐，菌斑不易控制，易患牙周病。严重深覆𬌗时，下前牙唇面和切缘的压力，常造成上颌前牙腭侧龈组织的炎症和溃疡，还可将食物嵌入上前牙腭侧龈缘和龈乳头。

2. 冠根比例失调　牙周炎患者、牙周炎治疗或手术后，或老年牙周萎缩等情况下，牙周支持组织高度降低，牙槽骨吸收，特别在各个面的牙槽骨均有不同程度吸收时，临床牙冠变长，冠根比例失调，牙周膜内的应力随牙槽骨高度的降低而逐渐增大，牙槽骨吸收超过 20% 以后，应力的增长幅度明显增大，因而可进一步造成牙周组织破坏。

3. 骨开裂或骨开窗　在上、下颌的前牙区、下前磨牙区及上颌第 1 磨牙区，由于唇颊侧骨板很薄，牙的颊向错位、牙隆凸起过大或骨质吸收等，可能发生牙槽嵴畸形，根面的骨覆盖区可被剥裸，根面仅覆盖骨膜和增厚的牙龈，易发生牙龈退缩或深牙周袋。若骨剥裸区延伸至边缘，即出现 V 形的骨质缺损，称之为开裂（dehiscence），易引起唇侧牙面的牙龈呈 V 形退缩，或者牙槽骨吸收后骨边缘不规则。有时骨边缘尚完整，根面牙槽骨缺损形成一圆形或椭圆形的小裂孔即为骨开窗（fenestrations），往往是慢性牙周脓肿的瘘管处，常与软

组织的瘘道相通，牙槽嵴畸形能使膜龈手术的情况复杂化。

（七）不良习惯

1. 磨牙症

（1）概念：磨牙症（bruxism）是指在不咀嚼或不吞咽时，在夜间或白天，不自主地磨动上下颌牙的现象。一般以成人多见，多发生于夜间熟睡时。紧咬牙（clenching）是不自主地用力咬紧牙，可发生于熟睡时，也可发生于白天，如紧张、寒冷等。由于磨牙症发病机制复杂，对其引起的病因一直存在着争议。有些学者认为与情绪紧张、不稳定等精神心理因素有关，牙磨动可由中枢神经系统功能失调所引起；有些学者认为与𬌗因素有关，如𬌗的早接触、𬌗干扰、牙缺失或过长，不良修复体及其他原因引起的𬌗不协调，均与磨牙症的发生有关，也有认为𬌗因素与磨牙症发生无明显关系；还有研究报道磨牙症的发生与牙周炎有关，牙周治疗后症状缓解。

（2）致病性：磨牙症者可因功能过度，引起牙周、牙体、颌骨和肌肉等组织受损，造成咀嚼系统功能减退或失调，同时明显地影响患者的精神健康。

磨牙症与牙周炎关系密切，特别是夜磨牙，产生的异常𬌗力，作用于咀嚼系，咀嚼肌作用大，施力频繁，牙周组织不堪承受，在存在菌斑引起牙周炎症的条件下，可加重牙周组织的破坏。

2. 咬粗硬物品　有些无意识的非功能咬合习惯，如咬指甲、咬笔、咬工具、咬唇、吮指，还有如用口咬瓶盖、吸烟者喜咬住烟斗等不良习惯，均可加重牙周组织负荷，造成牙龈退缩和牙槽骨吸收，其部位根据受力方向而定。有人无论有无食物嵌塞，饭后养成用牙签剔牙缝或刺牙龈习惯，久而久之，也可导致牙龈退缩，牙周间隙暴露，造成牙周损伤。此外还有一些不良的职业习惯，如鞋匠和木工习惯口咬铁钉、裁缝习惯咬丝线、乐师吹奏乐器时吹管的压迫等，均能导致牙周组织的损伤。

3. 单侧咀嚼习惯　单侧咀嚼之不良习惯，常使另侧牙因缺少咬𬌗的功能性刺激，造成废用性牙周萎缩，可使牙槽骨骨质疏松，骨小梁稀疏，牙周韧带变薄，牙周纤维变细，排列紊乱，或数量减少等，同时牙面可有大量牙石、菌斑堆积，使牙龈发炎。

4. 不良刷牙习惯　与牙刷、牙膏性质及刷牙方法有关，如刷毛太硬、刷毛翻卷、陈旧的倒伏牙刷，牙膏颗粒太粗，刷牙和剔牙方法不正确，用力过重，可造成牙体磨损，轻者可引起牙本质过敏，甚至楔状缺损或牙髓病变，也可使牙龈充血、糜烂或牙龈退缩，造成刷伤性牙周萎缩，好发于唇侧牙弓转角部位，因为该区牙龈较突出，唇侧骨板薄，刷牙时反复来回次数多，用力也大。右手刷牙者，往往左侧萎缩较右侧严重，左手刷牙者，右侧萎缩较严重；如有突出牙弓以外的错位牙，也易引起刷伤性萎缩。

5. 口呼吸　口呼吸患者常兼有上唇过短，或鼻部、鼻咽部阻塞，或习惯性开𬌗，上前牙和牙龈外露，其患牙龈炎和牙龈肥大的机会较多。也有报告口呼吸者牙龈炎的患病率并不高，而炎症程度可能稍重。一般认为这是由于口呼吸的气流刺激，对牙龈而言是一种慢性而长期的局部刺激，牙龈表面因外露而干燥和抗力降低，牙面缺乏自洁作用，造成牙龈慢性炎症或形态增大。

（八）医源性因素

1. 不良修复体　不良修复体是造成牙龈炎症和牙周破坏的常见原因。

银汞合金充填体的邻面悬突是菌斑积聚和细菌增殖的良好场所，可刺激牙间乳头引起炎症，甚至牙槽骨吸收。有资料报道75%的充填边缘有缺点，其中55%为悬突超过或等于0.2mm。

修复体的龈缘位置、密合程度与牙周病变有密切关系，修复体如全冠、桩冠、罩冠的边缘要贴合，龈边缘的理想位置应在可洁区、邻面洞龈壁一般与牙龈缘平齐，不宜过深。不少研究表明修复体边缘置于龈下，能促进菌斑积聚和牙龈炎症。修复体如表面粗糙、与牙面密合度欠佳、粘着剂外露或日久溶解后在牙体与修复体间出现微隙等，均易造成细菌滋生的条件，刺激牙龈发炎。

修复材料以烤瓷、黄金及银汞合金等的光洁度优于树脂，一般充填材料无害，自凝塑料对牙龈有刺激，无论什么材料，充填边缘一定要磨光，特别二类洞更应注意。

冠修复体的凸度过大，易使菌斑积聚，修复体接触不良或未恢复接触点，或未恢复咬合边缘嵴和发育沟或外展隙等，则易造成食物嵌塞，激发牙周炎症。

2. 设计不良的局部义齿 活动义齿的设计和制作好坏对牙周组织有很大影响。托牙边缘压迫基牙颈部牙龈缘，可引起牙龈退缩，或因为增加菌斑堆积或食物嵌塞而引起牙龈炎症，因此要注意局部托牙邻面和基牙的菌斑控制。卡环设计和制作不佳，会增加基牙的咬合负担，使基牙松动度增加、炎症加重、牙周袋加深。一般认为金属支架式基托比树脂基托对牙周组织的危害较小。

3. 正畸治疗 正畸治疗过程中，佩戴矫治器，尤其是固定式，或过多的粘合剂，有利于菌斑滞留，有碍于菌斑清除，常会加重原有的牙龈炎症或引起牙龈增生。不适合的带环，不正确的分牙力，以及使牙移动时加力过大，超过牙周支持组织的负荷，均可造成牙周组织损伤，引起牙松动、牙根吸收。因此在正畸治疗开始前必须先治疗原有牙龈炎，并授以恰当的口腔卫生方法，在正畸治疗时，应注意菌斑控制，以维护牙周健康。

4. 橡皮圈 有些替牙期儿童、上颌恒中切牙初萌时，常有较大间隙。当侧切牙萌出时，能使两个中切牙向近中移动，自动关闭间隙。然而有些父母由于不了解而擅自用橡皮圈套在牙上，企图关闭此间隙，甚至有少数庸医也用此法，这是非常错误的。由于根的形状是锥形的，套紧的橡皮圈很易朝根尖向滑，可在数周内便造成严重的深牙周袋和牙槽骨吸收，患牙挺出，极度松动，牙龈红肿、疼痛。由于橡皮圈在X光片上不显影，医生也不易发现，若不及时取出橡皮圈，最终可严重地破坏牙周组织，导致拔牙。

二、全身促进因素

牙周病的病因复杂，非单一因素作用的结果，受多种因素影响。历史上曾有注重全身因素者如牙周变性，营养不良等，也有主张单纯局部原因者，中医辨证注意内因与外因、全身与局部关系，对其病因的认识归纳为口腔不洁、胃肠积热、气血虚弱和肾元亏损，很早就认识了全身因素与牙周病的关系。多年来世界各国学者研究了全身因素与牙周病关系，结果虽然未发现一种全身疾病或因素能够单独引起牙周病，但有的牙周病除局部因素外，确实夹杂着全身因素，全身因素确能增进宿主的牙周病易感性，促进其发生发展，或增加牙周破坏严重性。对牙周病影响较为密切的全身因素，归纳起来有以下几方面。

（一）内分泌因素

许多研究表明内分泌的生理性和病理性改变，在牙周病致病中是一种促进因素，可影响和改变牙周组织对菌斑及其产物等外来刺激的反应性。

1. 性激素 性激素如雄激素、雌激素和孕激素等，与牙周组织关系密切，尤其表现在青春期、月经期、妊娠期及口服避孕药妇女，随性激素分泌改变，可导致菌斑所致的龈炎加重。许多研究证明，孕酮增高，可直接作用于血管内皮细胞，使牙龈毛细血管扩张，通透性增加，龈沟液增多；可刺激人牙龈前列腺素的合成，促使牙龈炎症。雌激素可引起牙龈上皮角化改变，刺激骨形成和纤维组织增生。更年期妇女易发生骨质疏松，绝经期妇女，雌激素下降，可见牙龈上皮萎缩，牙槽骨疏松，牙骨质沉积减少。近年来性激素对龈下菌斑的影响受到关注，如发现妊娠性龈炎以龈下中间普氏菌（provotella intermedius，Pi）计数明显增高，并与龈炎严重程度有关，这是由于妊娠期唾液、龈沟液和牙龈中的孕酮、雌激素等性激素升高，而这些激素的结构与中间普氏菌所需的基础营养物萘醌相似，对Pi等菌繁殖有特异性的促进作用，来导致龈下微生物改变，引起细菌组成变化。增加循环和唾液中雄激素浓度可以增加颌下腺蛋白酶的合成和活性，会导致富含酪氨酸的酸性肽和富含脯氨酸的蛋白质分解增加，促使钙磷进入唾液形成牙石，睾酮可抑制龈沟上皮向根方生长，刺激成骨活动，增加牙周韧带的细胞成分。另外一些实验研究表明，某些药物如苯妥英钠等，可使牙龈中睾酮代谢活跃，形成5α-二氢睾酮，刺激成纤维细胞生物合成，表现为牙龈增生。同时研究显示，牙龈组织内存在着性激素的特异性受体和代谢活动，发现增生牙龈组织每毫克蛋白结合位点数量大大增加，提示牙龈可能是雌激素和雄激素的靶组织，对牙龈组织有直接影响。此外性腺功能减退，常可引起骨质疏松，有时在牙槽骨很明显突出。

2. 糖尿病 糖尿病与牙周病关系是人们长期以来研究的一个课题，而至今仍缺乏统一的认识，这主要是由于糖尿病的病情以及是否被控制等条件不一致，所用的牙周诊断指标不统一等因素造成的。目前普遍认为糖尿病本身并不引起牙周炎，而是糖尿病降低了机体对牙周局部刺激因素的抵抗能

力，如①糖尿病患者的微血管病变促进厌氧菌在牙周定植；②中性粒细胞抗感染功能减弱；③而单核、巨噬Cell对致病菌感染的高的反应性造成过度的炎症损害，从而加速或加重牙周病的发生；④糖尿病患者还存在胶原代谢障碍，营养代谢障碍使组织修复能力降低；⑤贫骨及骨矿物质含量减少等。因此，糖尿病人群中牙周病的发生率较高，重型、进行性牙周破坏多见。糖尿病患者常伴有一系列口腔症状，如牙龈出血、肿胀增生，牙槽骨吸收加速，组织愈合缓慢，反复牙周脓肿，牙松动等。近年来发现胰岛素依赖型糖尿病（又名Ⅰ型糖尿病或青少年糖尿病）患者的多形核白细胞趋化功能低下，也有报告白细胞的粘附、吞噬、杀菌功能障碍，说明糖尿病与牙周病有共同的细胞功能缺陷的基础，还有人发现糖尿病亲属中的非糖尿病患者的白细胞功能也受损，这可能是糖尿病患者和糖尿病家属中非糖尿病患者的重型牙周炎较多之故。

3. 肾上腺皮质激素　全身给予可的松，可引起豚鼠和小白鼠骨质疏松，毛细血管扩张充血，牙周韧带胶原纤维减少和变性，牙龈结缔组织出血，在有局部炎性刺激时，牙周破坏加重。切除肾上腺皮质、可引起骨形成减少。

4. 甲状腺激素　动物实验证明，给予过量甲状腺素时，由于钙从肠道和肾脏的排出量增加，形成负钙平衡，可使牙槽骨中的钙盐释放，骨质疏松，骨髓腔增大，可见纤维组织增生，破骨细胞增生活跃，接近牙周膜的牙槽骨发生吸收，牙周韧带间隙增宽，血管增多。由于机体的分解代谢增强，骨吸收作用大于骨形成，使牙槽骨的骨质疏松和纤维组织发生退行性变，使牙周支持力下降。

5. 甲状旁腺激素　甲状旁腺激素是分子量为10000的多糖，是钙主要的内环境稳定调节剂。甲状旁腺功能亢进的动物，表现为骨质疏松，骨小梁呈网状，主要是由于刺激破骨细胞来破坏骨质，把钙和磷酸盐释放入血液，以提高血钙浓度，维持血钙正常浓度。

（二）中性白细胞或单核细胞功能缺陷

各型牙周病的免疫研究发现，不少类型的牙周病如急性坏死溃疡性龈炎、青少年牙周炎、快速进展性牙周炎或顽固性牙周炎等患者，常伴中性白细胞或单核细胞功能缺陷。特别是局限型青少年牙周炎，70%～75%的患者存在中性白细胞功能缺陷，表现为趋化功能降低、吞噬杀菌作用减弱、白三烯β生成减少，粘附性能升高，在细菌刺激下产生超氧阴离子和脱粒作用增强等。目前其发病机制的研究特别引人注目，研究在日趋深入，有些已进入基因表达与分子水平，结果提示其中性白细胞功能缺陷是多因素作用之结果，包括：①中性白细胞固有异常，发现局限型青少年牙周炎患者中性白细胞表面结合趋化因子（如甲硫氨酸-亮氨酸-苯丙氨酸即FMLP、补体C_{5a}和白三烯β_4）的受体数目减少或信号传递功能低下，认为其功能改变是细胞固有的；②机体基因缺陷，最近发现局限型青少年牙周炎患者中性白细胞趋化功能减弱，是因其表面的FMLP受体本身的DNA变化所致，而不是受体数目变化所致，其378位碱基由胞嘧啶变成鸟嘌呤，导致126位氨基酸由半胱氨酸变为色氨酸，该区域与配基结合有关，还发现在该群体中，中性白细胞表面Fc受体FcrRⅡa-R131等位基因检出率较高，该型Fc受体对抗伴放线杆菌IgG_2抗体的识别能力较弱；③细胞因子影响，有学者发现在TNF-α和IL-β等细胞因子轻微升高时，便能改变与之接触的中性白细胞功能，如降低趋化功能，减少表面趋化因子受体数目、提高粘附功能，阻碍游走至感染部位等作用；④特异性致病菌作用，众多证据显示伴放线杆菌是局限型青少年牙周炎的特异性致病菌，它具较多毒性因子如白细胞毒素、白细胞趋化抑制因子、免疫抑制因子、内毒素和产物等，均可影响中性白细胞功能。上述各因素之间并非相互孤立，它们之间的内在联系值得进一步深入研究。

（三）遗传

虽然牙周病不属于遗传性疾病，但已有强有力的证据表明遗传因素能为患严重牙周病提供50%以上的危险性，如临床上观察到青少年牙周炎患者常有家庭史，父母、子女、孪生同胞等常可患病。还有一些遗传病或基因异常的病，如周期性中性白细胞减少症、粒性白细胞减少症、Down综合征和掌跖角化牙周综合征等，常伴有多形核白细胞数目或功能上缺陷，降低机体抗能力，因此这类病人常伴有较严重的牙周破坏。目前遗传能提高牙周炎易感性的机制正在逐步阐明，最近发现易感严重牙周炎的可能的遗传基础为：①牙周感染中宿主反应产生的主要抗体为IgG_2，而产生IgG_2的能力是由遗传因素决定的，且在个体之间存在很大差异，进一

步分析显示，6号染色体上一个主要位点变异占62%，遗传能降低产生IgG_2的能力，会显著提高患严重牙周炎的危险性；②最近发现编码吞噬细胞表面hFC-γ-RⅡa受体的基因存在多态性，该受体是唯一能经IgG_2调理识别细菌的Fc受体，个体若携带FcrRⅡ-H131等位基因，其编码的受体第131个残基是组氨酸，受体与IgG_2—抗原复合体的亲和力强；若带有FcrRⅡa-R131等位基因，其受体第131个残基为精氨酸，则受体亲和力弱。表达弱亲和力受体的人，对某些感染的易感性强；③最近发现IL-1基因簇也存在多态性，携带IL-1β+3953等位基因Ⅱ的纯合子个体，受牙周致病菌侵袭后表达比正常人多4倍的IL-1β，他们在40岁后患严重牙周炎者较正常个体高18.9倍。PGE_2是引起牙周炎患者牙槽骨吸收的重要因子。其合成需要环氧化酶1、2。近年发现定位于染色体9q32-33的环氧化酶1基因的多态性与早发性牙周炎有关。判断严重牙周炎高易感性的简单基因检测的实验室方法正在发展，这些试验可在年轻人群中，预测将在以后患牙周炎的个体，并可用DNA探针来监测定植的牙周病原菌，以在临床疾病发生前，预防牙周炎的发生。

（四）精神压力

早期集中于精神压力与急性坏死溃疡性龈炎（ANUG）关系研究，许多研究报道ANUG在药瘾发作、婚姻矛盾、家庭破裂、生活受挫、精神紊乱或服役军人等人群中发病率较高，有些研究将ANUG患者与年龄、性别、口腔卫生匹配的正常对照组比较，发现ANUG患者血清和尿液中的可的松水平较高，受有丝分裂原刺激时淋巴细胞增殖减少，嗜中性多形核白细胞趋化和吞噬作用受抑，这些证据有力地支持精神压力是ANUG的诱因。牙周病学家根据临床，发现高要求工作，竞争性性格、低质量婚姻、多波折生活，或神经内向、神经官能症、精神病患者，及情绪焦虑、抑郁、愤怒、紧张、劳累者的牙周病发病率较高。还有一些动物实验，如采用禁食、冷水浴、周期性铃声、强光及注射药物刺激等多种方法，对动物施加精神压力，结果也提示精神压力与牙周病发生有因果关系。

社会因素或精神压力影响牙周组织健康的机制，可能通过一些生理途径影响牙周组织，如：①唾液变化，唾液流量增多或减少，或改变唾液pH、化学成分等影响牙周健康；②牙龈微循环改变，长期精神压力可刺激植物神经系统，血管持续收缩，导致牙周组织缺氧和营养不足，降低牙周组织对细菌的抵抗力；③内分泌失衡，如精神压力刺激内分泌系统，可引起垂体功能改变，导致碳水化合物及钙代谢异常，或通过肾上腺皮质激素和其他激素的浓度变化，来改变牙周组织对细菌毒素的反应，此外，龈沟液、唾液和牙龈中的一些应激激素，对某些龈下微生物的繁殖具促进作用，能提供生长所必需的营养成分；④机体防御功能下降，肾上腺素及去甲肾上腺素释放，减缓血流速度，血流中对致病菌起防御的成分减少，精神压力还可直接或间接地导致免疫抑制，表现为NK细胞活力下降，多形核白细胞趋化和吞噬功能低下，淋巴细胞增殖减少，或α-干扰素生成减少等，增加对疾病的易感性。此外还包括一些心理因素引发的行为改变，如：①口腔卫生疏忽，造成菌斑积聚和牙石沉积；②饮食不当，如过量摄取精细的碳水化合物或软食，致使菌斑沉积增加等；③其他危害口腔健康的不良习惯，如吸烟、磨牙症等增多，也会增强牙周病的易感性。

综上所述，目前许多有力的证据显示精神压力是ANUG的病因之一，并确认精神压力与牙周病二者之间有关联。但目前尚缺乏足够的科学依据，证明社会心理因素是牙周病的重要病因，而且不同类型牙周病与社会心理因素之间的关系不尽相同，有些牙周病专家根据临床观察认为，精神压力和焦虑抑郁等可能与快速进展性牙周炎的发生发展关系较密切，而与一般慢性成人牙周炎关系不大。关于精神压力影响牙周健康的途径和机制尚有很大的领域值得研究，特别是导致宿主免疫抑制和防御力下降的机制最为引人瞩目。牙周病医师需注意并考虑精神压力因素的存在，明了它们之间的相关性，才有利临床治疗。在不能用已知致病因子解释病情或牙周治疗无效的患者，应考虑精神压力这方面因素，可能的话应给予心理治疗。

（五）营养

关于营养与牙周病关系的研究大多根据动物实验，动物实验常以单一营养素缺乏作为观察条件，如饥饿、蛋白质缺乏、维生素C、D、A缺乏等，均可加重牙周病，但这些结果与临床实际有距离。虽然良好的营养有助于牙周健康，以抵抗细菌感

染，而临床上的牙周病患者绝大部分无营养不良，除非确知病人缺少某种特殊营养成分，迅速给予补充，否则很难有实际应用价值。

营养因素中维生素C研究较多，维生素C具有多种生理与药理作用，为人体正常免疫功能所必须；它与白细胞特别是嗜中性白细胞功能密切有关，白细胞内含大量维生素C，感染时其含量急剧减少，为治疗疾病应恢复其含量。维生素C还具抗氧化作用，可防止嗜中性白细胞膜氧化，维持其趋化性；维生素C不仅能增强正常嗜中性白细胞的活性，还可改变其游走运动障碍或杀菌障碍等异常功能状态，富含羟脯氨酸和羟赖氨酸的胶原合成需有维生素C参与。适当补充维生素C，可增强免疫和促使合成足够胶原，防止微生物入侵，与保健和预防疾病有关。有实验研究表明，维生素C缺乏可在动物造成牙周病损，出现牙龈出血、牙槽骨疏松、牙周纤维崩解和牙松动等症状，但并无充足证据，说明人类牙周炎的发生发展是维生素C缺乏之故，也无补充维生素C而牙周病得到明显疗效的例子。

（六）吸烟

在众多有害口腔健康习惯中，吸烟对牙周健康损害最大，吸烟是牙周病重要的危险因素之一。流行病学研究表明吸烟者的龈炎、急性坏死溃疡性龈炎及牙周炎的发生率明显较不吸烟者高，病变也较严重。吸烟者的烟气影响口腔环境，使口腔生态环境变得更为复杂，吸烟对牙周组织的影响是多方面的：

1. 直接物理刺激　香烟的烟雾和烟头的热度对牙龈组织来说是一特殊的直接物理刺激因素，它能促使牙龈发生慢性炎症。

2. 影响口腔卫生　烟叶中约含10%的灰分元素，如P、K、Ca、Mg、S、Al、Fe、Si、Cl及一些微量元素，烟气的化学成分复杂，能改变口内的氧化还原电势和pH，影响唾液的质和量，一般吸烟者的唾液流量较大，唾液中某些微量元素较高，能在菌斑的钙化中起作用，使牙石沉积量明显增加，特别是焦油在牙面的沉积，使吸烟者的口腔卫生状况较差，继而又可作为牙周病的局部刺激因素，影响牙周组织的健康。

3. 产生毒性产物　烟草在燃吸过程中产生某些毒性产物，如烟草中含有的一种主要生物碱尼古丁（nicotine），为无色或灰黄色油状液体，无臭，味辛辣，经日光照射变成棕色，它在燃烧过程中，部分经干馏作用进入烟气，部分氧化分解成亚硝胺、烟酸、吡啶、吡咯、胺及二氧化碳等物质进入烟气，经过人口腔粘膜和肺泡等部位，可吸收进血液，产生全身毒副作用。循环中的尼古丁可刺激中枢神经，使人兴奋；引起肾上腺素释放，导致血管收缩，使牙周组织缺乏营养；以及抑制口腔白细胞功能等作用，间接影响牙周健康。近来有吸烟和掌骨密度降低有关的报道，不少研究发现吸烟者牙槽骨丧失较不吸烟者多，这些均支持吸烟有全身副作用的假设，吸烟可通过血液动力学变化等间接影响牙周组织。

4. 导致免疫改变　研究发现吸烟后口内嗜中性多形核白细胞的活性和功能降低，这是由于吸烟使多形核白细胞的氧消耗减少，或由于吸烟所产生的特殊毒性产物如尼古丁等的作用。此外，国外还有尼古丁在体外抑制抗体反应，还有吸烟者唾液IgA量显著降低的报道，因此有人推测吸烟能导致免疫学改变，能使牙周组织对感染的抵抗力降低。

5. 收缩血管　吸烟使牙周组织内的血管收缩，局部供血减少，不利于牙周创伤的愈合。

（七）人类免疫缺陷病毒

人类免疫缺陷病毒（human immunodeficiency virus，简称HIV）属于逆转录病毒科的慢病毒亚科。自1981年在美国首次发现艾滋病，即获得性免疫缺陷综合征（acquired immune deficiency syndrome，简称AIDS）以来，在世界广泛流行，我国的AIDS发病形势也很严峻，高危人群广泛和复杂，已成为日趋严重的社会健康问题。人体一旦遭受HIV侵入，即终生携带病毒，终生传播病毒，AIDS病例尚无特效疗法，其临床症状一旦出现，一般致死。受染者中，表现T_4辅助淋巴细胞数目逐渐减少，免疫功能相应衰退，导致发生机会感染或罕见的卡波济肉瘤（Kaposi sarcoma）。

HIV感染的口腔表现很多，而且变化多端，机会感染中最常见的便是口腔白色念珠菌感染，还有口腔毛状白斑、疱疹性口炎、带状疱疹等。近年来，在HIV感染者及AIDS患者中发现了一种特殊的牙周损害，目前暂被命名为AIDS病毒相关性牙周炎（AIDS-virus-associated periodontitis，简称AVAP），早期常表现为龈乳头坏死、溃疡、疼痛

及出血，随后迅速地破坏牙周附着及骨组织，曾观察到一些患牙的牙周附着在3～6个月中竟丧失90%以上，这种情况可进而累及全口牙。AVAP应与一般的急性坏死溃疡性龈炎相鉴别。AVAP血清学为HIV阳性，具迅速的骨缺损及弥散至颌骨的非局限性疼痛为临床鉴别要点。初步资料表明其龈下菌群的定居有变化，其龈下菌群转成革兰阴性厌氧菌和白色念珠菌，约75%AVAP患者的龈下菌斑中检出白色念珠菌，而龈下厌氧环境通常并非白色念珠菌所集聚处，菌群定居的变化实际上也反映了机体免疫的异常。还有一种与AIDS有关的非典型性龈炎，它表现为红肿损害不局限于附着龈，具特征性的是起于游离龈缘的红色线纹及位于附着龈的红瘀斑。此非典型性龈炎与AVAP之间的关系尚在研究之中，据初步临床观察认为这种非典型性龈炎可能是AVAP的早期表现。

第三节 宿主反应在牙周病发病中的作用

牙周组织不断地遭受细菌和机械的刺激，其中菌斑及其产物是牙周病的始动因子，至于能否发病，除取决于细菌的侵袭力和数量外，还取决于宿主的反应性，目前研究重点已集中到牙周病的免疫病理研究。

免疫系统的功能是机体识别和清除损伤体表或组织的异物，是人体对疾病的一种防御功能。宿主对口腔菌斑抗原的持续刺激的抵抗包括口腔领域的非特异性（先天性）免疫和特异性（获得性）免疫两大类。由于反应的复杂性以及反应过程中产生的各种生物活性物质的破坏作用，不可避免地会造成宿主组织的损伤和破坏，这在牙周病的发生发展中起重要作用。

一、非特异性（先天性）免疫

非特异性免疫（non-specific immunity）是先天形成并遗传给后代，不是某个体特有的，也不是针对某一微生物的防御功能，它是生物在种系发展过程中不断与病原微生物斗争中形成的一种免疫反应。包括体表屏障、吞噬细胞及正常体液和组织中的抗菌物质等。

（一）牙周上皮屏障和纤维屏障系统

正常牙弓和牙周组织的解剖在宿主对外来刺激的保护机制中起重要作用。边缘龈和龈乳头的牙龈上皮有一定的厚度，其外表角化层及上皮组织的脱落更新起较强的防御作用，对外界刺激有屏障作用。结合上皮紧密附着牙面，其基底层大，脱落面小，能不断自我更新，保持完整，附着龈的胶原纤维束牢固地固定在牙槽骨和牙骨质，牙周膜纤维系统的完整性，封闭了牙周膜间隙的外口，隔绝外界的刺激，可抵抗外来炎性产物向根方扩展，均为屏障结构。如这些上皮纤维屏障系统的完整性遭到损害，为外来因子提供入口，能很快使炎症向根方进展。

牙在牙弓上相互之间的局部解剖学关系，决定了牙间龈谷区（col）的大小和形状，牙颈部收缩程度决定了楔状隙的形状和容积，这些在牙周防卫机制中都很重要，拥挤的牙弓、错位牙、缺牙、牙排列不齐、缺乏接触点的完整性，易受外来因子的影响，在功能组织关系不良区，菌斑细菌易集聚，这些在损害病因中均可起间接作用。

（二）唾液和龈沟液冲洗作用

流动唾液的机械冲洗作用，一般仅30分钟，唾液就可以迅速将口腔内的各种物质如食物、细菌等送入食管或排出于体外。龈沟液对细菌等也有冲洗作用，另一方面使上皮对牙面的粘着力增强。

（三）体表共栖菌竞争、干扰和拮抗作用

一种细菌可以产生不利于另一种细菌生存的代谢物质，如改变氢离子浓度、渗透压、氧和二氧化碳张力，或通过产生毒素等产物，干扰细菌的代谢活动，抑制细菌的生长繁殖。

（四）唾液和龈沟液中的杀菌或抑菌物质

唾液和龈沟液中含多种杀菌或抑菌物质，如溶菌酶、补体，乳铁蛋白等，有杀菌或抑菌作用。

溶菌酶（lysozyme） 是存在于唾液、龈沟液及组织内的一种具有酶特性的蛋白质，游走进入口腔的白细胞内也含大量溶菌酶，对某些口腔细菌有溶菌作用，故称溶菌酶。人类溶菌酶为130个氨基酸连成的一单链，由4个二硫键连结成一盘曲的球状蛋白，分子量约为15000道尔顿，在生理液中可与糖蛋白、粘蛋白及细菌表面的阴离子结合。溶菌酶对多种革兰阳性菌有溶菌作用，在补体或IgA共同作用下，亦可使某些革兰阴性菌溶解。其机制是破坏细菌细胞壁的氨基多糖，使细胞壁粘肽链发

生水解断裂，细胞内容物逸出而溶菌、使细菌凝集便于被吞噬，减少细菌的数量与毒力，因此认为溶菌酶作为机体非特异免疫因子之一，参与细菌和宿主动态平衡的调节过程，对牙周组织起某些保护作用，和牙周病的发生发展可能有一定关系。

补体（complement） 属于人类和某些动物的非特异免疫手段之一，补体是一组具有酶活性的球蛋白，以酶原形式存在，激活后才能发挥作用，发挥非特异性作用。补体由 9 个血清蛋白成分组成，分别命名为 C_1-C_9、与抗体或其他非特异性物质一起作用。一般菌斑细菌及其成分如脂多糖、葡聚糖、果糖等通过替代途径（alternative pathway）激活补体，即直接激活 C_3，尔后完成 C_5-C_9 的补体连锁反应；而抗原-抗体复合物通过经典途径（classical pathway）激活补体系统。补体在体内起的作用是多方面的，补体激活的膜攻击作用可使某些细菌或细胞溶解破坏，补体激活后的分子，特别是 C_{3b}、C_{4b}可与多种细胞膜的补体受体结合，如人及灵长类红细胞、T 及 B 细胞、吞噬细胞等，由此激发受体细胞的生物学效应，表现为促进吞噬功能、免疫粘附及趋化作用等。

用荧光抗体已证实在龈炎和牙周炎的牙龈上皮基底膜上有补体 C_3，也有 IgG，有的还有 IgA，认为在活体可形成免疫复合物。用免疫扩散发现在龈炎和牙周炎患者的龈沟液中的 C_3 和 C_4 水平较健康者高，另外还找到 C_5 和 C_3 激活剂前体（B 因子），在炎症牙龈中也找到 B 因子，故认为龈沟液中补体可通过经典和替代两条途径活化补体。补体可通过许多方式影响牙周组织，通过补体活化，在多形核白细胞和巨噬细胞的趋化性和吞噬作用方面起作用。C_{3a}对巨噬细胞的毒性，C_{5a}的过敏毒素作用，以及 C_{3b}引起巨噬细胞释放水解酶，参与损伤牙周组织。另外补体通过增加前列腺素 E 合成，间接引起骨吸收，还能由巨噬细胞产生破骨细胞激活因子来引起骨吸收，在从龈炎发展到牙周炎的过程中起作用。

乳铁蛋白（lactoferrin，LF） 是富含中性粒细胞次级颗粒中的铁结合蛋白，龈沟液中的乳铁蛋白可作为中性粒细胞活动的一个重要标志。唾液和血清中也可存在微量的乳铁蛋白，对大多数细菌有抑制作用。铁是细菌生长所需的基本元素。乳铁蛋白具有很强的螯合铁能力，每个乳铁蛋白分子能连结二分子铁，乳铁蛋白能摄取细菌中的铁，抑制细菌的生长。

（五）吞噬细胞

细菌一旦突破了体表的防御屏障，穿入组织，网状内皮系统中游走和固定细胞的吞噬活性就成为机体主要的防御机制，它是非特异性的，但能被免疫作用大大地增强。吞噬细胞可以分为多形核白细胞（嗜中性和嗜酸性）和单核细胞（血液单核细胞和组织巨噬细胞）两大类，炎症渗出物含有全部类型的吞噬细胞，开始往往以多形核白细胞占优势，继之死亡，留下大量单吞噬细胞。

健康龈沟中可发现白细胞，以多形核白细胞为主，约占 91.2%～91.5%，它们可穿越上皮达龈沟。单核细胞约为 8.5%～8.8%（其中 58%为 B 淋巴细胞，24%为 T 淋巴细胞，18%为巨噬细胞）这些细胞大多具有活力，有吞噬和杀伤能力，所以它们能成为一种阻止菌斑细菌向牙周组织扩展的主要防御机制。

1. 多形核白细胞（polymorphonuclear granulocyte，PMN） 多形核白细胞是龈沟内主要的防御细胞，为参与急性炎症反应的主要吞噬细胞，它们数量多，作用快、多来自血液，大部分在靠近龈沟底结合上皮的结缔组织中，小量出现在血管外面，它们可以穿越上皮到达龈沟。吞噬过程可通过其 IgG 和 IgM 的 Fc 段受体和补体 C_{3b}受体结合而增强。菌斑含趋化因子、菌斑细菌及其产物能吸引多形核白细胞，并观察到当菌斑含革兰阴性菌比例高时，多形核白细胞积聚多。但也能在无菌动物的牙龈区发现，说明它们的迁徙可能是一种非依赖性的血管渗透性增加。在人的实验性牙龈炎中，表明从炎症牙龈移行到唾液的多形核白细胞数目增加，一旦龈炎确立、唾液中的白细胞就增加 3 倍。唾液中的多形核白细胞大部分来源于龈沟，不依赖血中的量，唾液中多形核白细胞的量和牙龈的炎症程度有关。动物实验表明那些引起牙周病的微生物会引起多形核白细胞溶酶体水解酶的释放，其酶释放伴随着吞噬细菌的作用，其酶在组织损伤方面的真正作用还不太清楚，因为血浆中有许多抑制酶，可能大部分多形核白细胞酶在细胞外不起作用。

牙龈组织缺乏足够的多形核白细胞或功能缺陷的病人，宿主对感染的防御能力降低，如周期性粒细胞减少症（periodic agranulocytosis）、Chediak-

Higashi综合征等，易患急性溃疡性牙周炎。在局限性青少年牙周炎患者和一些成人快速进展性牙周炎，常有多形核白细胞的功能缺陷，多形核白细胞的功能包括趋化、粘附、吞噬、杀死和消化，功能缺陷可在任一阶段发生，可见多形核白细胞对牙龈组织的完整性是重要的。

嗜酸性白细胞（eosinophil） 仅吞噬抗原抗体复合物，可解除组织胺的毒性。

2. 单核细胞（monocyte）/巨噬细胞（macrophage Mφ） 单核细胞和巨噬细胞在牙周组织不很常见，但它们在各种牙周病的发生中却起重要作用。它们大部分不是从组织移行来的，主要是淋巴来源的，通过抗原和核分裂造成。

慢性牙周炎时，在牙龈上皮、固有层、血管周围组织和血管中都证明有激活的巨噬细胞，是特殊情况的防卫机制和龈沟液渗出有关。

单核细胞被淋巴细胞产生的巨噬细胞移动抑制因子（MIF）和补体因子吸引到病变外，并保留在该处。巨噬细胞吞噬、杀伤、消化细菌的能力可为抗原抗体的反应及补体激活而增强。巨噬细胞还可产生前列腺素，环腺苷酸（cAMP）和胶原酶，引起牙周组织破坏。

二、特异性（获得性）免疫

特异性免疫（specific immunity）是个体在生命过程中自动产生或被动获得的免疫，其对象专一，针对性强，即机体受某一病原体（抗原）的刺激后，只对该病原体产生免疫，不对无关的病原体产生免疫。这种免疫反应只有高等动物体内才有，动物愈进化，功能愈完备。这种免疫能持续很久，能出现再次反应，在再次受同一抗原刺激时，由记忆细胞迅速扩大免疫效应。

菌斑细菌及产物为良好的抗原，能引起机体免疫应答，特异性免疫反应分为体液免疫和细胞免疫两种，分别由B淋巴细胞和T淋巴细胞参与。正常龈沟液中的淋巴细胞约占8.5%，B细胞占淋巴细胞的58%，T细胞占25%。

（一）细胞免疫

在机体接触细菌（抗原）时，当脾脏、淋巴结的T淋巴细胞在受到抗原刺激之后，便很快增殖、分化成为致敏T细胞，到达感染部位因受相应抗原的作用，产生各种淋巴因子，增强巨噬细胞的杀菌能力，如巨噬细胞趋化因子（MCF），巨噬细胞移动抑制因子（MIF）、巨噬细胞活化因子（MAF）、干扰素（interferon）和淋巴毒素（LT）等。引起致敏T细胞释放淋巴因子，通过巨噬细胞产生免疫效应，或对靶抗原直接产生免疫效应。

（二）体液免疫

感染时，细菌的某些产物以游离的分子出现，具有抗原性，B细胞活化后可产生抗体，可抑制细菌繁殖，出现凝集和制动，还可抑制细菌的重要酶系统或代谢途径，抑制细菌的生长，如粘膜表面的抗体，在防止病原菌对粘膜的侵犯上具有重要作用。

机体受抗原物质刺激后，在血清及组织液中出现能与抗原发生特异性结合的物质称之为抗体。具有抗体活性及化学结构与抗体相似的球蛋白统称为免疫球蛋白（immunoglobulin，Ig）。因而免疫球蛋白是结构及化学的概念，而抗体是生物学及功能的概念。所有抗体均是免疫球蛋白，但并非所有免疫球蛋白都是抗体。

1. 对菌斑细菌的循环抗体 牙周病患者血清或牙周袋中存在着牙周病细菌的抗体，青少年牙周炎有较强烈的免疫学反应，早期曾试图用直接细菌凝集来测血清中牙周细菌的抗体，目前酶联免疫试验（ELISA）广泛用于检测牙周病的循环抗体，此方法简便、灵敏、特异性高，不用放射性物质，不需复杂设备，可检测微量抗体，逐步在取代其他血清学试验。患者的免疫状态是牙周病发生发展的重要环节，有许多研究测定牙周病患者对菌斑细菌及其成分的循环抗体水平和临床表现的相互关系，研究牙周病和细菌性心内膜炎、关节炎、胃炎等的相互关系，实际上有时很难评价循环抗体的意义，因为宿主的抵抗力易变难测，原因是：①对菌斑细菌的抗体总存在于健康者，有的抗体是宿主对持续存在的口腔正常菌群的反应，牙周病患者和健康者之间无显著差异；②疾病的严重程度和循环抗体滴度之间无明显关系，且天然的免疫机制不能预防牙周病；③抗体和疾病之间的复杂关系还在于牙周病和龋病或其他疾病同时发生。

2. 牙龈组织中的抗体 在牙龈结缔组织可找到IgG、IgM和IgA，一般认为是由牙龈局部的浆细胞产生的，这些免疫球蛋白对菌斑或其产物有特异性。在正常牙龈的许多浆细胞是IgG群占优势，

IgA 小量，IgM 测不到。不少研究证明牙周炎症组织的抗体水平较高，牙周炎患者的 IgA 数量增加，且为 7S 的血清型 IgA，IgM 约在 50% 牙龈炎和牙周炎的牙龈组织中找到，也可找到 IgG。当 IgG、IgM 和补体 C_3 沿牙龈上皮的基底膜存在时，则认为可能有免疫复合物沉积。

3. 龈沟液中的免疫球蛋白　用免疫电泳在龈沟液中找到 IgG 和 IgM，发现它们比率和血清相似，都为 1:8，同时发现龈沟液中有 7S 的血清型 IgA，不是 11S 的分泌型 IgA，故认为龈沟液是渗出液。这三种免疫球蛋白的水平与它们的分子大小呈反比，认为它们从血清被动扩散而来。有的研究结果不符，说明它们可能不是简单的渗出，牙龈组织中的浆细胞可在牙周局部产生 IgG 和 IgA，故有人认为不同类型的牙周病患者，局部合成免疫球蛋白的能力不同。龈沟液中的特异性抗体可通过阻止细菌附着，起调理吞噬和杀伤细菌等作用来阻止细菌的入侵。

4. 牙菌斑的免疫球蛋白　牙菌斑中的免疫球蛋白的存在和意义很难评价，除非作连续的定量研究，以反映动态变化。牙菌斑中的免疫球蛋白来源于血清、唾液腺或牙龈的浆细胞，细菌及多形核白细胞的酶能不同程度地破坏或改变免疫球蛋白。Taubman（1974）在人的龈上菌斑中测到 IgG、IgA，没有测到 IgM，认为大部分 IgG 来自血清，大部分 IgA 来自唾液，在获得性薄膜中找到 IgA。菌斑中找到免疫球蛋白的功能目前尚不肯定，因为绝大部分 IgA 是分泌型完整的 IgA，有可能抑制细菌附着到牙面或口腔粘膜上皮细胞。IgG 的功能是通过龈沟多形核白细胞，调理微生物的吞噬和杀伤作用。

三、非特异性免疫和特异性免疫的关系

先天的受遗传控制的非特异性免疫和因接触微生物抗原、代谢产物而获得的特异性免疫之间有着明显区别，另一方面二者又有联系，免疫反应由它们的协同作用得到增强，二者之间的联系突出表现在以下几方面：

（一）非特异性免疫协助特异性免疫

如巨噬细胞具有摄取、处理、存贮和传递抗原的作用，它能合成和分泌一些生物活性介质，促进 T 细胞和 B 细胞活化，具有调节和控制淋巴细胞活化、增殖和分化的作用。补体能增强抗体对病毒的中和能力。

（二）特异性免疫增强非特异性免疫

抗体对吞噬作用的调理，抗体的 F_{ab} 段与细菌表面抗原结合，Fc 段与吞噬细胞结合，在细菌与细胞之间形成桥梁，促进吞噬细胞对细菌的摄取。抗体还可与补体 C_3 结合，或通过免疫粘连、增强细胞内的杀菌作用等起调理作用。致敏 T 细胞产生的淋巴因子，可激活巨噬细胞，增强吞噬细胞的杀菌能力。

四、牙周病和变态反应

机体受某种抗原物质刺激后产生的异常或病理性的应答，能造成组织损伤或病变称变态反应。此反应具有特异性，多于再次接触相同抗原时发生，释放活性介质，造成组织损伤。菌斑抗原要穿透人牙周组织，才能刺激机体免疫机制，引起破坏性的炎症反应。用免疫荧光技术或放射性核素技术都证明牙周组织中存在着细菌及其产物。它们进入牙周组织的途径有细菌穿透牙周组织，或细菌的一些酶如蛋白水解酶、透明质酸酶等的作用，菌斑抗原可通过上皮裂隙或细胞变性崩溃处进入。另外细菌的一些成分和产物如脂多糖、20000～70000MW 的葡聚糖能穿透非角化上皮，这不是简单的透过炎症上皮，因为 5500MW 的菊糖不能透过，牙龈上皮的基底膜可能有选择性的屏障作用。在牙周的龈沟中可收集到各种类型的免疫细胞，多形核白细胞约占 90%，单核细胞占 9%（其中 B 淋巴细胞 60%、T 淋巴细胞 20%、巨噬细胞 15%）。这些菌斑细菌抗原和免疫因子的存在，可引起变态反应，在牙周病的发病机制上起重要作用。

（一）Ⅰ型变态反应

速发型变态反应，抗原与结合于肥大细胞表面的 IgE 抗体结合，导致肥大细胞脱颗粒、释放出血管活性胺类物质，如组织胺、5-羟色胺、慢反应物质（SRS-A）、血小板活化因子（PAF）、肝素等炎症介质，使组织受损。以下证据可提示牙周病涉及Ⅰ型变态反应：①龈组织中有产生 IgE 的浆细胞，其量与龈炎的严重程度有关。IgE 的 Fc 段可吸附于组织细胞（如组织中肥大细胞和血液中嗜碱性粒细胞等）膜上特异的受体部位，当再次受特异性抗

原刺激时，抗原与结合在细胞上的IgE起反应，使IgE Fc段的构形改变，抑制细胞膜上的腺苷酸环化酶的活力，引起肥大细胞脱颗粒，释放多种活性介质；②龈下细菌中有抗IgE之特异抗体；③在龈谷区，随着龈炎发展，肥大细胞数量下降；④牙龈炎症时，龈组织中炎症介质升高，如组织胺、慢反应物质、缓激肽等，使血管扩张，通透性增加，白细胞游走，造成炎症。

（二）Ⅱ型变态反应

抗体依赖的细胞毒性过敏反应。正常情况下牙周局部存在着IgG、IgM、IgE及IgA，牙周病时抗体滴度升高，如对类杆菌、梭杆菌等的抗体滴度可明显升高，这种抗体反应的意义还需进一步阐明。抗体与细胞表面的抗原结合可通过下述三条途径引起Ⅱ型变态反应，促进吞噬、从组织清除细胞及其产物，影响细菌数目和类型。①再次抗原刺激，抗原与抗体形成的复合物可通过经典途径激活补体，造成细胞溶解和破坏；②抗体与细菌表面抗原结合可通过调整粘附或免疫粘附，促进吞噬细胞对细菌的摄取、吞噬和杀伤，凡具有Fc受体的多形核白细胞和巨噬细胞等都可对靶细胞起溶解或杀伤作用；③非吞噬性细胞的细胞毒作用，可通过杀伤T细胞与抗体的Fc段受体作用而形成，即抗体依赖细胞毒性作用（ADCC）。

（三）Ⅲ型变态反应

免疫复合物（immune complex，IC）型。抗原与抗体形成的不溶性大分子复合物可由巨噬细胞吞噬，可溶性小分子复合物可通过肾小球滤过排出，而可溶性的中等大小分子复合物能沉积于血管基底膜，激活补体C_{3a}、C_{5a}、$C_{\overline{567}}$，吸引多形核白细胞集中，使之释放溶酶体酶，造成组织损伤；使嗜碱性粒细胞释放组织胺，使血管通透性增加，导致炎症；还可使血小板积聚，形成微血栓，造成局部缺血或出血。

（四）Ⅳ型变态反应

迟发型变态反应，反应出现时间较迟，一般需48小时，无抗体和补体参与，是T细胞介导的组织损伤。T细胞表面的特殊受体与结合于巨噬细胞表面抗原相结合，释放淋巴因子，造成组织损伤。

近年来，普遍认为慢性炎症性牙周病之中，迟发型变态反应起着主要的作用。由于抗原的持续刺激，T细胞不断地致敏增生，反应适中为细胞免疫，起保护作用，如反应过高，过分剧烈，即Ⅳ型变态反应，可释放大量淋巴因子，因为淋巴因子的作用是非特异性的，不仅可以破坏病原微生物，还不可避免地损伤相邻的宿主组织。组织破坏的严重程度取决于菌斑细菌的持续刺激以及反应的长期持续。

相应抗原刺激致敏T细胞后，除对靶抗原直接作用产生免疫效应之外，还可释放多种可溶性免疫活性物质，称为淋巴因子（lymphokines），主要有以下几种：①巨噬细胞移动抑制因子（macrophage migration inhibition factor，MIF） 抑制进入炎症区的巨噬细胞的移动，使其停留在炎症或病原体集聚部位，以发挥作用；②巨噬细胞激活因子（macrophage activating factor，MAF） 能增强巨噬细胞的吞噬功能，刺激巨噬细胞分泌胶原酶等；③巨噬细胞趋化因子（macrophage chemotactic factor，MCF） 能吸引巨噬细胞进入细菌侵犯的部位，向抗原物质与致敏淋巴细胞相互作用的部位移动；④白细胞移动抑制因子（leukocyte migration inhibition factor，LIF） 抑制进入炎症区的中性粒细胞的移动，使其停留在炎症部位发挥作用；⑤转移因子（transfer factor，TF） 使正常T淋巴细胞转化为致敏淋巴细胞；⑥淋巴毒素（lymphotoxin，LT） 抑制或杀伤靶细胞，如可使纤维母细胞变性溶解死亡或功能改变，不能形成结缔组织等细胞毒性作用，淋巴毒量和牙周病严重程度有关；⑦破骨细胞活化因子（osteoclast activating factor，OAF） 活化破骨细胞，参与牙槽骨的吸收，现在发现它实际上包括肿瘤坏死因子（TNF）和白细胞介素Ⅰ（IL-1）在内的细胞因子的总称。

五、牙周病发展四个阶段的局部免疫反应

Roitt和Lehner将Page和Schroeder的组织学分类扩大到研究每一阶段的免疫学变化，使局部免疫病理变化和免疫系统反应联系起来（表21-2-4）。

（一）初期（initial lesion）

在菌斑沉积的2～4天，在龈沟、邻近上皮及结缔组织局部发生急性炎症反应，液体和多形核白细胞经龈沟渗出，IgG、补体、纤维蛋白和多形核白细胞积聚在血管外，并有少量淋巴细胞和巨噬细胞。这阶段的组织学变化与免疫复合物参与的Ⅲ型

变态反应一致，初期可能是对菌斑抗原产生的趋化物质的反应。

表 21-2-4　牙周病发展四个阶段的局部和免疫反应

初　期	早　期	中　期	晚　期
局部 补体活化通过：	局部 淋巴细胞播散	局部 B细胞变成浆细胞	局部 免疫复合物和细菌活化补体
替代途径（菌斑）	PMN 释放酶 M_Φ 释放酶	PMN 释放酶 M_Φ 释放酶	补体、免疫复合物和细菌活化 M_Φ
经典途径（免疫复合物） PMN 释放酶			对细菌抗原的细胞介导的免疫反应
全身	全身	全身	对菌斑细菌及其产物的直接作用 PMN 和 M_Φ 释放
PMN 的趋化	淋巴因子形成抗体	淋巴增生	

在此阶段存在着对各种菌斑细菌的血清抗体，对某些菌斑抗原的免疫复合物可形成，免疫复合物可活化补体的经典途径。脂多糖和其他菌斑物质可活化补体的替代途径。补体激活后分子的生物学作用足以说明初期的损害，C_{3a}和C_{5a}造成血管通透性增加，C_{5a}具多形核白细胞的趋化性。

（二）早期（early lesion）

在菌斑沉积 4～7 天后，以淋巴细胞浸润为主，还有少量巨噬细胞和浆细胞浸润，并有成纤维细胞变性，胶原丧失。IgG、补体、纤维蛋白原和多形核白细胞渗出到结缔组织，从龈沟液和多形核白细胞增多。在这阶段的损害支持细胞参与的Ⅳ型变态反应可能是重要的，淋巴细胞受刺激后体积变大，可释放一些淋巴因子，如移动抑制因子，巨噬细胞激活因子等，可增加局部多形核白细胞和巨噬细胞，增强吞噬能力，Ⅲ型变态反应也可能起作用。

（三）中期（established lesion）

菌斑堆积后 14～21 天，淋巴细胞对菌斑抗原的增殖反应明显，细胞浸润以浆细胞为主，大部分病变部位仍毗邻结合上皮，随着胶原的继续丧失，结合上皮可向根方移位，使正常龈沟转变成病理性的牙周袋。

免疫球蛋白、补体、龈沟液和多形核白细胞继续从袋壁渗出，这阶段可以持续多年。有Ⅳ型变态反应的组织学特征，Ⅲ型变态反应也可能是重要的，因为浆细胞多为局部的主要特征。

现已清楚牙周病中期的慢性破坏过程是复杂的，涉及到所有已知的慢性损害的免疫机制，Ⅳ型、Ⅲ型、Ⅱ型和Ⅰ型变态反应都牵涉在内，所有这些反应都有助于清除细菌，也不可避免地造成组织破坏和组织修复。

（四）晚期（advanced lesion）

这阶段包括牙周袋形成，袋上皮溃疡，牙周胶原纤维破坏和牙槽骨丧失，导致牙松动最后脱落。

淋巴细胞、浆细胞和巨噬细胞浸润，龈沟液继续积聚并有免疫球蛋白、补体、多形核白细胞和单核细胞，很可能Ⅳ型和Ⅲ型变态反应对组织破坏起作用，但也有Ⅰ型和Ⅱ型变态反应的一些证据。

六、免疫抑制和免疫兴奋患者的牙周病

免疫反应的结果是起保护作用还是损害作用，这是由不同的免疫反应所决定的。不少学者在研究接受免疫抑制剂或免疫兴奋剂的患者、遗传或获得的免疫缺陷患者中，发现长期服用强的松等免疫抑制药的患者，龈炎程度较对照组轻。Wilton（1978）研究复发性口疮的病人在使用免疫刺激药 Levamisole 时，伴随明显的牙龈组织改变和增强了口腔细菌抗原对淋巴细胞的刺激。Budtz-Jorgensen 等（1978）也发现使用该免疫刺激过程中，牙龈炎患者的严重程度增加，无牙龈炎者可向牙龈炎发展，青少年牙周炎和成人的严重牙周炎在临床上严重性增加，淋巴细胞的活性增加。在动物和人的研究中有证据，细胞参与的免疫在牙周病的发病中的作用是重要的，但由于其他免疫机制如抗体、补体和多形核白细胞的存在，情况变得极为复杂。免疫抑制剂和免疫兴奋剂的作用不限于对淋巴细胞的作用，能影响其他细胞如多形核白细胞和巨噬细胞的产生和功能，也能通过妨碍蛋白质合成影响补体系统。

七、小　　结

牙周病免疫病理研究的目的之一，在于解释从牙龈炎进展到牙周炎过程中免疫学途径的作用。宿主免疫反应的复杂性和牙周微生物的复杂性是一致的，免疫反应在早期阶段是保护性的，在长期的牙周病变过程中，会引起破坏性作用，加重炎症。因此，近年国外有学者提出，牙周病为全身系统疾病的口腔表现，牙周病是全身免疫反应的局部表现。

患者的免疫状态是牙周病发生发展的重要环节，牙周局部的免疫反应更为重要，在牙周病的发展中，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ型变态反应均可由菌斑细菌及其成分或产物所引起，就现有资料来看，尚不能肯定何种免疫反应起主要作用。不少研究证明各型牙周病有其独特的临床症状、病理变化、细菌种类及免疫类型，免疫反应和牙周病发展各阶段微生物导致的组织病理有着密切的联系。免疫反应的机制取决于特异细菌及其抗原成分或毒性产物，其中多形核白细胞、巨噬细胞、淋巴细胞、抗体和补体的作用、相互作用、保护 破坏机制在牙周病的发生发展中是重要环节，机体的免疫反应在破坏损害局部牙周组织的情况下，阻止微生物进入牙周组织或在牙周组织中扩散。

第四节　牙周病的牙槽骨破坏机制

一、牙槽骨的生理性平衡

牙槽骨为全身骨骼系统中变化最活跃的部位。牙槽骨的破坏吸收是牙周炎进展期最严重的特征和失牙的主要原因，它们不仅与菌斑细菌及其产物、宿主的免疫应答时释放的一系列因子密切有关，还受许多全身性因素称之为牙周病的骨因子（bone factor）调节。

骨吸收和骨形成紧密相关。成人必须先有骨吸收再有骨形成，破骨细胞吸收往往是垂直的，吸收约需1个月完成，成骨细胞约需2个月完成，牙槽骨的正常高度由骨形成和骨吸收的生理平衡来维持。任何能改变生理性骨平衡的因素都可使骨吸收大于骨形成，造成牙槽骨的丢失，可有下列五种情况：

	骨吸收	骨形成
骨丢失	增强	减弱
骨丢失	增强	不变
骨丢失	增强多	增强少
骨丢失	不变	减弱
骨丢失	减弱多	减弱少

二、牙周炎骨破坏的影响因素

牙周炎的骨破坏也是因骨吸收超过骨形成，使平衡破坏造成的。慢性炎症是造成牙周炎骨破坏的最常见原因，另一常见原因是咬合创伤，咬合创伤可在无炎症时或与炎症相结合造成骨破坏。

牙周炎时牙槽骨对炎症的反应包括骨吸收和骨形成，即牙周炎的骨吸收不是一种单纯的骨破坏，而是由于骨吸收胜过骨形成造成的。新骨形成在一定程度上补偿了因炎症所致的骨破坏。牙周炎时骨形成常有一种活跃的倾向，新形成的类骨质的抗吸收能力大于成熟骨。由于骨吸收和骨形成的相互作用，牙周炎的骨吸收不是持续性的，而是阶段性的，时而加速，时而减慢，其速度目前尚未找到方法预测。

咬合创伤在无炎症时所致的改变是由牙周膜受压迫和张力增大及牙槽骨破骨细胞增加引起，当与炎症结合时，咬合创伤可以作为牙周炎的一种辅助破坏因子，加重炎症引起的骨破坏。

牙周炎时的牙槽骨破坏因子来源广泛，种类繁多，作用机制复杂，它不仅与菌斑细菌及其产物密切有关，与宿主进行防御的一系列免疫应答时释放的因子有关，还有许多全身性影响因素在起调节作用，种族、遗传、精神、内分泌、营养、体质等都和骨代谢有关，如甲状旁腺功能过低、性功能降低、白血病等，在结合牙周炎的局部破坏因子时能加重骨破坏。

三、牙周炎时影响骨吸收的细菌成分及产物

许多细菌成分如脂多糖内毒素、脂磷壁酸、肽聚糖、胞壁二肽、囊泡物质及脂蛋白等，都能在器官培养水平刺激骨吸收，提示它们在牙周炎时可能是诱导牙槽骨吸收的重要成分。

（一）脂多糖内毒素（lipopoluysaccharides，LPS）

为革兰阴性菌细胞壁最外层的结构成分，在

0.1～10mg/L时便能诱导骨吸收，不同细菌来源的LPS促进骨吸收的能力不同，LPS对牙槽骨的作用途径是多方面的，内毒素不仅能自身导致骨吸收，而且能提高其他骨吸收因子的作用。

（二）脂磷壁酸（lipoteichoic acid，简称LTA）

为革兰阳性菌细胞壁、细胞膜和荚膜上一种含磷酸苷油残基的分子物质，组织培养条件下它同脂多糖一样有刺激牙槽骨吸收的作用，它可直接刺激破骨细胞而引起骨吸收，并不是直接作用于骨组织，它的骨吸收诱导活性仅为LPS的1/10。

（三）肽聚糖（peptidoglycan）

细胞壁的主要成分，要在相当高的浓度时才能诱导骨吸收。

（四）胞壁二肽（muramyl dipeptide，简称MDP）

浓度在0.01～1.0μm时能表现出刺激骨吸收活性，MDP能直接促进破骨细胞的活性，诱导骨吸收，不依赖于成骨细胞的存在，是一种剂量依赖性反应，还可通过刺激血管周围的成纤维细胞，释放E族前列腺素和白细胞介素Ⅰ来诱导器官培养水平的骨吸收。

（五）囊泡物质

不少细菌有发泡现象，已在伴放线放线杆菌、二氧化碳噬纤维菌、牙龈卟啉菌等中观察到。有人认为是由于细菌外膜生长速度快于其他细胞基质造成的，也有人把它看成是细菌致病作用的运载工具，如来自伴放线放线杆菌的囊泡物质，具有特别强的骨吸收活性，具有抑制骨胶原合成的作用，它的浓度在内毒素的1/1000时便可促进钙释放。在小鼠颅顶骨的培养中发现，消炎痛可部分地抑制伴放线放线杆菌囊泡物质的骨吸收活性，可完全抑制牙龈卟啉菌囊泡物质的骨吸收活性，说明其骨吸收的诱导活性在一定程度上是前列腺素介导的。

口腔细菌产生的透明质酸酶、胶原酶或蛋白水解酶等可直接水解骨的有机基质或使骨组织脱钙，造成骨的崩解和吸收。消除炎症就是去除骨吸收的刺激，建立有利于愈合的条件，这便是牙周治疗的根本目的。

四、牙周病时影响骨吸收的宿主因子

（一）前列腺素（prostaglandin，简称PG）

为花生四烯酸的环氧化酶，可由多种组织和细胞如巨噬细胞产生，在诱导牙槽骨的吸收方面占重要地位。宿主的许多防御反应都能使牙周组织的PG水平增高，如补体可增强骨的前列腺素的合成，体外实验证明E族前列腺素、如PGE_2在浓度为1nM～10μM时可明显地促进骨吸收，龈沟液中PGE_2水平和牙周病的严重程度密切相关，有人认为它可作为预测牙周韧带是否出现破坏的证据。在炎症牙周组织中的PG水平高于正常对照组，其水平可能仅反映局部组织血循环状态，其在局部环境中对牙槽骨吸收所起的作用尚需进一步研究。

PG在诱导骨吸收时类似甲状腺素的作用机制，它依赖于成骨细胞的存在，成骨细胞又能产生PG，在破骨细胞活性的生理调节方面起重要作用。PG结合于成骨细胞膜表面后，可促使成骨细胞释放胶原酶和胞浆素原活化剂，以降解骨基质，导致骨破坏。器官培养发现PG可降低骨胶原合成来抑制骨形成，但随培养时间延长逐渐消失。

实验发现内毒素、胞壁二肽、白细胞介素Ⅰ和肿瘤坏死因子的促进骨吸收的活性部分，在一定程度上都是由前列腺素介导的，因为消炎痛可部分或完全抑制这些骨吸收诱导因子的作用。白三烯B_4、C_4、D_4、E_4以及5-12-羟基花生四烯酸（5-12-hydroxyei cosatertraenoic acids），为花生四烯酸的脂氧化酶代谢产物，在微微摩尔浓度时即可刺激小鼠颅顶骨的钙释放，炎症牙周组织通过脂氧化酶途径消耗花生四烯酸，诱导促进骨吸收活性。

（二）细胞因子（cytokines）

细菌抗原作用于牙周组织的单核吞噬细胞，可分泌细胞因子，细胞因子是一组具有广泛生物学活性和兼具骨吸收诱导活性的因子。目前发现和骨吸收活性有关的细胞因子包括白细胞介素Ⅰ（interleukin Ⅰ，α和β，简称IL-1），肿瘤坏死因子（tumour necrosis factor，α和β，简称TNF）、干扰素（interferon）、转化生长因子（transforminggrowth factor，简称TGF）和白细胞介素6（interleukin-6，简称IL-6），其中IL-1和TNF诱导骨吸收的活性最强，可能参与牙周炎时牙槽骨的破坏。以前文献中提及的破骨细胞激活因子（asteoclast activating factor，简称OAF）实际上包括IL-1和TNF在内的细胞因子的总称，其中IL-1β的骨吸收诱导活性最强。IL-1能活化破骨细胞，刺激骨吸收，体外

实验证实，微微摩尔浓度的 IL-1 即可促进钙释放。Honig 等在正常牙龈组织中未测到 IL-1，在病变的牙龈组织中则测出 126～126fg/ml 的 IL-1，在牙周病变部位的龈沟液中也能测到毫微摩尔的 IL-1。在病变的牙龈组织和龈沟液中测到的 IL-1 浓度都足以在体外诱导骨吸收。TNF 的骨吸收诱导活性虽无 IL-1 强，但它能在 10^{-7}～10^{-9}M 时仍表现促骨吸收活性。

白细胞介素 6 由成纤维细胞和内皮细胞产生，可促进破骨细胞的形成。IL-1 和 TNF 可在许多方面影响成骨细胞的活性，它们能诱导破骨细胞的形成和活动。现已发现细胞因子和 PG 在诱导骨吸收时类似于甲状旁腺的作用机制，即依赖于成骨细胞的存在。此外，各骨吸收诱导因子结合于成骨细胞膜表面后，可促使成骨细胞释放胶原酶和胞浆素原活化剂，通过降解骨基质而最终导致骨破坏。IL-1 和 TNF 的促进骨吸收活性部分由 PG 介导，它们也可抑制骨胶原合成和骨形成，还有实验证实 IL-1 对骨的吸收和形成都有促进作用。IL-1 具有刺激成骨细胞增殖的能力。目前对牙槽骨破坏的认识多数来自体外实验，更多的体内实验是今后研究的主要课题。

牙周炎时牙槽骨的破坏机制可概括如下。激活的破骨细胞分泌酸和酶，可溶解骨的无机部分和消化骨基质的有机部分，胶原纤维可被单核细胞或纤维母细胞样细胞吞噬。骨吸收能通过 T 细胞分泌的破骨细胞激活因子（OAF）、巨噬细胞来的白细胞介素 1（IL-1）或革兰阴性菌的脂多糖（LPS）不依赖前列腺素造成骨吸收。前列腺素（PG）也可能是一重要的介质。

五、全身因素与牙槽骨修复影响机制

全身因素与牙槽骨吸收修复的关系受到广泛重视，多数学者认为有关，也有认为无关。曾用狗尖磨牙区制备一定大小的人工二壁骨缺损，观察手术去除卵巢、诱发实验性糖尿病和提高甲状腺素水平对牙槽骨的吸收修复影响，实验观察到正常对照组牙槽骨修复快，1～2 个月大部完成。卵巢切除组与同期对照组比较成熟明显减慢，牙周纤维排列方向紊乱，骨小梁稀疏、密度低、空隙大，细胞成分多，血管较多，这是由于卵巢切除后雌激素低下，成骨细胞降低，减慢骨成熟之故。糖尿病组观察到上皮下炎症细胞浸润明显，有上皮下脓肿和小片死骨，骨成熟也减慢，这可能由于该组动物血糖明显升高，影响正常血流和微血管功能，促使血小板聚集粘附，血管内皮损伤，造成组织缺氧，加之白细胞趋化性差、组织再生能力差及影响骨胶原蛋白合成等因素有关，故骨成熟慢，骨质松软，容易引起感染。甲状腺素组可见骨高度降低，可见大部分骨缺损部位被致密的纤维组织代替，含较多的破骨细胞，这是由于该组动物连续服用甲状腺素，甲亢症状明显，机体分解代谢增强之故。以上结果说明在牙槽骨修复过程中，确实受全身因素的调控，全身因素是不容忽视的因素。

（李德懿）

第三章　牙周病的检查与诊断

系统全面收集牙周病发生的进程和原因，仔细地进行临床检查，是作出正确诊断和采取合理治疗方法的基础。口腔医生对疾病的认识，应注意培养整体观点，不要只看到口腔，或仅看到牙周组织，检查与诊断应包括病人的口腔和全身情况，要将检查所得的全部情况，进行综合分析，才能对牙周病的发生作出合理的解释。

首先需通过问诊收集牙周病史，了解患者就诊目的、发病时间、可能诱因、主要症状、治疗经过及既往有关病史等。此外还应询问病员刷牙、使用牙线、牙签习惯及牙膏、漱口剂应用等口腔护理状况。同时还须了解患者的健康情况，以及与牙周病有关的系统性疾病，如血液病、糖尿病以及神经系统疾病等。

牙周组织的检查器械，除口镜、牙科镊、光滑探针外，尚须备有牙周探针、牙线、咬合纸和蜡片等，通过望、扪、叩、探测，取研究模型和拍X线牙片等检查。

第一节　牙龈病的检查与诊断

一、缘龈炎的检查与诊断

（一）病史询问要点

1. 牙龈出血　缘龈炎(marginal gingivitis)患者主诉一般以牙龈出血为主，部分病例主诉牙龈发痒、发胀感。牙龈出血应询问何时发现出血，至今已有多长时间，是激发性出血还是自发性出血。激发性出血是指刷牙及咀嚼食物时出血，严重者说话、吮吸时牙龈出血，是否有自发性出血及夜间出血，有时睡眠醒来发现牙龈上及口腔内有血迹，病人口腔出血往往到耳鼻喉科或内科去就诊，而不知道是牙龈出血，若是女性应询问与月经周期是否有关。

2. 食物嵌塞症状　有无纤维性食物嵌入牙间，使患者有挤压感及持续性胀痛，食物嵌塞发生的部位。

3. 病史　有无突发牙龈肿痛、出血、出脓及牙浮等病史。既往史中应注意有无糖尿病和血液病等严重的全身疾病，青年女性应询问有无月经紊乱的病史，有无饮食中长期缺乏蔬菜和水果，导致维生素C不足的病史，有无家族史等。

（二）检查要点

1. 正常牙龈　只有了解牙龈的解剖、色泽、质地等正常生理形态，才可鉴别炎症牙龈。正常牙龈呈粉红色，坚韧，微有弹性，边缘很薄呈刀刃状，紧贴牙颈部，牙龈乳头恰位于两牙间隙处。龈缘呈整齐连续的半月形曲线，在龈乳头下方的附着龈处有凹陷，为牙间溢出沟，便于食物排流。附着龈与边缘龈相连接，交界处形成一线凹，唇颊侧及下颌舌侧附着龈下方粘膜称为牙槽粘膜，附着龈角化程度高，为咀嚼粘膜，能够适应咀嚼功能，附着龈表面有桔皮状凹陷小点，称为点彩，为结缔组织纤维与牙槽粘膜紧密附着的结果，可防止牙龈炎症向牙周组织深层发展，在牙列各部位唇侧附着龈宽度1～9mm不等。正常龈沟深度平均为0.5～2mm，邻面较深约为1～2mm，唇、舌面较浅，约为0～1mm。

2. 缘龈炎的检查　缘龈炎时炎症局限于牙龈缘及龈乳头，严重者可波及附着龈。

（1）牙龈：检查时应注意牙龈色泽、质地、形态、龈沟深度及炎症波及范围。检查时应注意全口牙龈炎症情况，如个别部位严重，要注明牙位、牙面及炎症情况，如是否波及附着龈。

色泽：鲜红、暗红或紫红色。

质地：组织水肿、光亮、松软，点彩消失。

形态：龈缘变厚，不再与牙面贴附，牙间乳头变得圆钝、肥大，触之易出血。

龈沟：龈沟深度一般不超过2mm，有时由于牙龈的炎性肿胀，龈沟深度可超过2mm，但此时龈沟底仍在釉牙骨质界的冠方。

（2）菌斑、牙石沉积：一般可根据简化口腔卫生指数分三度记录。

菌斑的检查，一般使用菌斑显示剂，如四碘荧光素或品红溶液。在患者用清水漱口后，用小棉球蘸取药液，涂拭在牙齿和龈缘，再次漱口后，被染

色的区域；即是附着的菌斑。

龈上牙石一般为浅黄色，如经常饮茶、吸烟等染色可加深，严重者在牙颈部龈沟口处可能出现龈下牙石，此时龈缘糜烂，龈袋出血及溢脓较显著。

（3）龈沟液：在缘龈炎早期，龈沟液量便可增加。

（4）其他检查：①一般临床诊断为缘龈炎者，无叩痛及松动，也不需拍X线片，如个别牙较严重，怀疑向牙周炎进展时，可拍片检查；②注意有无食物嵌塞、邻面龋及不良修复体的悬突等存在，如有这些刺激因素的牙龈炎症，应注明牙位及检查情况；③如在病史中询问到有出血倾向，如皮肤紫癜、鼻出血、皮下出血、月经过多等，在诊断及治疗前要作血常规、血小板、出血时间和凝血时间等检查，以与血液病的牙龈表现相鉴别。

（三）诊断要点

1. 炎症局限于牙龈缘及龈乳头，临床检查未探及牙周袋，X线摄片未见牙槽骨吸收。

2. 牙龈鲜红、暗红或紫红色，充血，水肿，组织光亮，松软；或点彩消失，龈沟内可有炎性渗出液。

3. 局部有刺激因素，如菌斑、牙石等存在。

4. 一般有牙龈出血或有口臭等症状。

二、牙龈肥大和增生的检查与诊断

包括青春期龈炎、妊娠期龈炎、增生性龈炎和药物性牙龈增生。

（一）病史询问要点

1. 除牙龈出血外，有无牙龈肿胀的病史。

2. 患者年龄是否处于青春期，已婚妇女是否怀孕。

3. 有无口呼吸习惯。

4. 是否长期服用苯妥英钠。

5. 是否饮食中长期缺乏蔬菜和水果，导致维生素C之不足。

6. 有无血液病病史。

（二）检查要点

1. 形态、部位　龈缘及龈乳头肥厚增大的情况及部位，局部者应注明牙位，全口者也要写明各部位轻重程度。如妊娠性龈瘤发生于单个牙的牙间乳头居多，而苯妥英钠所致的牙龈增生，常发生于全口牙龈。

2. 假性龈裂与假性牙周袋　龈乳头肥大可形成球状突起，二邻牙球形增大的龈乳头常相连，相邻处可出现假性龈裂，肥大的牙龈可覆盖牙冠，造成假性牙周袋。

3. 色泽、性质　牙龈肥大增生时，其色泽和性质可分成两种，一种炎症性肥大，牙龈色红或暗红，质软、易出血，另一种为纤维性增生，色淡，质坚韧、不易出血。牙龈增生可分为三度：一度（轻度），增生牙龈覆盖牙冠1/3或1/3以下；二度（中度），增生牙龈延伸到牙冠中1/3；三度（重度），增生牙龈覆盖牙冠2/3以上。

4. 刺激因素　有无菌斑、牙石、咬合创伤、深覆𬌗、牙列不齐、口呼吸、不良修复体和充填物等刺激因素存在。亦可因青春期和妊娠期而促使炎症发展，妊娠性牙龈增生，多发生在龈乳头，呈鲜红色或紫红色，乳头样或桑葚样，有蒂极易出血，称妊娠性龈瘤。

5. X线表现　一般无牙槽骨吸收，个别病例如有牙槽骨吸收，说明既有牙龈增生，又有牙周炎，即说明已从牙龈病向牙周炎发展。

6. 服药史、家族史　长期服用苯妥英钠可引起药物性纤维性牙龈增生，极少数病例无服药史，应查询有无家属史。

第二节　牙周炎的检查与诊断

牙周炎一般由牙龈炎发展而来，它除累及牙龈外，还累及深层牙周组织，如牙周膜、牙骨质和牙槽骨。在机体抵抗力降低或有糖尿病、维生素C缺乏和神经衰弱等全身系统性疾病时，可加速牙周病的发生发展。

一、病史询问要点

（一）有无牙龈出血、牙浮、牙松动、咀嚼无力或咀嚼疼痛。

（二）有无牙龈肿胀、溢脓、口臭。

（三）有无牙龈红肿、持续性疼痛、咀嚼痛及颌面淋巴结肿痛等急性炎症病史。

（四）有无食物嵌塞，牙外伤或咀嚼不当引起的咬合创伤病史。

（五）有无全身系统性疾病，如糖尿病，结核

病，维生素C缺乏和神经衰弱等疾病。

二、检查要点

（一）牙龈红肿出血

牙龈有无充血水肿、组织松软或牙龈退缩等牙龈炎症表现，一般较牙龈炎范围广，程度严重，炎症常从边缘龈和龈乳头扩展到整个附着龈，使之点彩消失、光亮。常见牙龈出血，严重者可自发性出血。有无菌斑、牙石等刺激因素存在。

结合上皮向根方移位，退到釉牙骨质界以下根面，使根面暴露，称为牙龈退缩。牙周炎时大量牙石长期压迫刺激牙龈，牙槽骨吸收、高度降低，牙龈退缩，龈缘可在釉牙骨质界以下的根面，肉眼可见牙骨质暴露，称可见性牙龈退缩，对于一有真性牙周袋的患牙来说，这种可见性牙龈退缩是牙龈退缩的外部表现，牙周袋由结合上皮向根方移位，牙周袋内还有一段暴露的根面，称为隐匿性牙龈退缩，因被牙周袋的软组织壁覆盖，故肉眼看不见，只能用牙周袋探针测到，实质上牙周炎的牙龈退缩应包括可见性牙龈退缩与隐匿性牙龈退缩两部分。牙龈退缩程度与牙槽骨吸收或萎缩程度成正比。

（二）牙周袋形成和溢脓

是否有真性牙周袋（一般所指的牙周袋即为真性牙周袋）形成，应与假性牙周袋鉴别，它们的不同点见表21-3-1：

表21-3-1　真性牙周袋和假性牙周袋的鉴别要点

	真性牙周袋（牙周袋）	假性牙周袋
形成原因	牙周组织破坏，结合上皮向根方移位	牙龈组织向冠方增生
袋底位置	釉牙骨质界根方	釉牙骨质界附近，正常龈沟底处
牙槽骨	有吸收	无吸收

1. 牙周袋探诊　一般用钝头而有毫米刻度的牙周袋探针，探测支点应稳，尽可能靠近牙面，探针与牙长轴方向一致，探测力量应掌握恰当，一般以20g压力为宜，即将探针插入指甲不引起疼痛和不适、或探针压指甲刚开始发白的力，这一力量即能发现病变，又不致引起疼痛和牙周损伤。探测牙周袋时应注意探测患牙各个面，探测牙周袋的部位、深度、宽度和范围，是否进入根分叉区、了解牙周袋内是否有龈下牙石等，以估计患牙之预后。

牙周袋深度：2～4mm为浅袋，5～6mm为中袋，6mm以上为深袋。

牙周袋扪诊：有无出血及溢脓，以了解牙周袋内炎症之性质。

有时可用1根牙胶尖插入牙周袋底，X线摄片检查，以了解牙周袋的袋底位置与牙槽嵴的关系，如袋底位于水平吸收的牙槽嵴之上为骨上袋，如袋底位于纵形吸收的牙槽嵴之下为骨下袋，它们之间的区别见表21-3-2。

表21-3-2　骨上袋和骨下袋的鉴别要点

	骨上袋	骨下袋
袋底位置	在牙槽嵴冠方	在牙槽嵴根方
骨吸收类型	水平形	垂直形（角形）
越隔纤维方向	呈水平向排列于袋底与牙槽骨之间	呈斜向自袋底下方牙槽骨沿骨面越过牙槽嵴达邻面牙骨质

2. 根分叉病变探查　根分叉病变应根据牙位、分叉宽度及感染程度来判断其预后。一般分叉感染可分为：①Ⅰ度感染，牙周感染达根区，探针或刮匙可探及分叉，但牙槽骨无丧失，也无X线变化；②Ⅱ度感染，感染波及部分根分叉区，根分叉区的骨丧失仅为单侧，探针仅能插入，但不能通过该区；③Ⅲ度感染，感染完全波及根分叉，分叉骨丧失探针能完全通过，但牙龈仍盖住根分叉；④Ⅳ度感染，感染完全波及根分叉，骨丧失，范围广泛，牙龈炎性退缩而形成开放区，暴露区能通过视诊清楚地观察到。

（三）牙松动

应根据牙颊舌向、近远中向或垂直向的松动判定松动程度，及个别牙松动还是大部分牙松动，以判断牙周炎的严重程度。临床上应注意不能单凭牙松动度来判断牙槽骨吸收程度，因为在急性炎症时牙松动度常会增加，而在炎症消退后牙活动度会有所改善。

（四）牙槽骨吸收及X线表现

牙周病是慢性感染性病变，表现为牙槽骨既有病理性吸收，又可有牙槽骨基质的沉积和钙化。在X线片上注意观察牙周膜有无增宽、有无牙槽骨吸收、以及牙槽骨吸收的程度、类型和速度等。X线片虽然能显示牙槽骨吸收，但常不很精确，与实际情况有出入，故必须结合临床情况加以判断。

（五）其他

有无牙周创伤存在，是否存在早接触点；有无食物嵌塞因素存在，检查时注意有无牙龈乳头萎缩引起的横形食物嵌塞、有无因相邻牙接触不良、牙过度延伸、楔状牙尖或剩余牙尖引起的纵形食物嵌塞；有无牙周脓肿之表现、红肿区有无压痛、波动感，或颌下、颏下淋巴结肿痛之表现等。

三、诊断要点

（一）有龈上、龈下牙石、牙龈炎症及真性牙周袋形成。

（二）牙槽骨吸收除了可形成牙周袋外，早期不引起牙松动，晚期可有牙松动，一般移位不明显，创伤引起或极度松动的牙可能移位。

（三）可能有早接触点、食物嵌塞或不良修复体等因素存在。

（四）X线表现为牙槽骨吸收，多呈水平吸收。

（五）如有系统因素则加速牙周病的进一步发展。

（六）如形成牙周脓肿，须与牙槽脓肿相鉴别（表21-3-3）。

表21-3-3 牙周脓肿与牙槽脓肿鉴别

	牙周脓肿	牙槽脓肿
病因	牙周感染引起	根尖感染引起
牙髓活力	正常	丧失
牙周袋	有，可由牙周袋探入脓腔	无
脓肿部位	接近龈缘	接近根尖区
X线片特点	骨质破坏区由牙槽嵴开始	骨质吸收近根尖区

第三节 殆创伤的检查

咬合与牙周组织关系密切，殆创伤可引起牙周组织损伤，因此殆创伤的检查是牙周病诊断中的主要内容，其检查包括以下几方面。

一、问诊

有无咀嚼痛，有无急性牙周膜炎或者牙周脓肿的发作史，有无咬硬物或夜间磨牙的习惯。

二、视诊

（一）静态观察

用视诊法观察牙形态和牙列的情况。

牙数目、排列、移位的情况，临床冠根比例是否失调。

牙殆面形态有无异常，如过陡的斜面、过度锐利的牙尖、殆面过度磨损、磨损不均匀或磨损的平面过大。

缺牙情况，如因缺牙而牙体倾斜或伸长之情况。

咬合情况，如牙列不齐、深覆殆、反殆、切刃殆。

排列情况，如颊舌向错位，邻牙边缘嵴不齐，高出殆平面的牙或修复体过高。

（二）动态观察

在咀嚼运动中观察引起殆创伤及牙周毁坏的原因。

教会病人作正中殆、前伸殆及侧向殆运动，才能在病人作咬合运动过程中观察有无早接触、充填式牙尖及深覆殆等。根据牙龈形态色泽有无变化，来判断早接触的发病部位。

检查前必须先调节好椅位，使患者坐正，双眼正视前方，视线与地面平行，教会患者正确地进行各种咬合运动，以便获得正确的检查结果。正中殆时，当下颌向上，至上、下颌牙轻轻接触，正常时上、下颌牙广泛密切接触，如仅有少数牙或个别牙接触即为早接触，其次要观察上、下牙列中线是否一致。前伸殆时，前牙切刃相对，后牙一般无接触，若有接触则为殆干扰。侧向殆时，工作侧牙接触，非工作侧牙一般无接触，若有接触、则为殆干扰。

三、扪诊

术者食指尖端置于牙颈部、唇（颊）面与牙龈交界处，患者进行咬殆动作，如食指与牙长轴一致，可扪及该牙在咬合运动时的震动程度；如食指横放于相邻牙的牙颈部，可扪及相邻牙在咬合运动时的震动程度，有咬合创伤的患牙在咬合运动时的震动或动度较邻牙为大，还应明确咬合创伤的患牙在哪一种咬合运动时震动增大，或观察在哪一种咬殆运动时牙龈会出现一时性出血现象。在牙周创伤的患牙部位，在临床上可检查到有早接触或牙龈的创伤表征，如真性龈裂，不对称性龈退缩或龈缘突等，牙松动或移位，有深牙周袋、X片示牙槽骨垂

直吸收等表现。

此外，有𬌗创伤的患牙，如垂直向的咬𬌗压力过大，可以出现根尖病变，引起牙髓坏死，以下前牙多见。如果同时有垂直向和侧向的过大𬌗力，或者有扭力，晚期常既可见到牙槽骨的垂直型吸收，又可见到根尖区牙槽骨吸收的阴影。

四、咀嚼痛及松动度

如患者主诉有咀嚼痛而不能确定部位时，可用棉签或棉卷放在牙面不同部位，嘱患者进行咬𬌗，如在某点上有咬𬌗痛，便可判断咬𬌗创伤的部位及𬌗力作用的方向，在选磨时可供参考。还应探诊有无牙周袋，以及患牙有无松动度等检查。

五、咬　诊

一般先用视诊法及扪诊法，初步确定哪一个患牙在咬𬌗运动时有早接触。然后对怀疑有咬𬌗创伤的患牙，用咬合纸或咬蜡片法确定早接触点的部位，大小及形态，以便进行磨改。

咬色纸法　使用薄形蓝色咬𬌗纸片，先将咬𬌗纸放在火上烤一下，微温可使之脱色效果更好，用酒精棉球把牙体揩净，将咬𬌗纸放于牙𬌗面上，嘱患者分别作正确的正中、前伸及侧向运动，在牙𬌗面显示的蓝迹，即为咬𬌗早接触的印记，配合其他检查结果，进行综合分析，可以确定患牙早接触区的位置。

咬蜡片法，将烘软而微温的厚度均匀的薄形蜡片，置于牙𬌗面上，嘱患者作正确的咬𬌗运动（一般为正中𬌗），观察蜡片上咬薄或穿孔之处，即为正中𬌗早接触区。

六、研究模型

对复杂而一次不易查清的创伤性𬌗，可制备研究模型，将𬌗关系转移到𬌗架上进一步检查分析。

第四节　食物嵌塞的检查

一、检查要点

在嵌塞部位应针对引起的原因进行检查。水平型食物嵌塞在检查时可发现牙龈退缩或龈缘充血，用探针检查龈楔状隙中有食物碎块或纤维滞留。垂直型食物嵌塞患者往往能指出牙位，检查时注意咬𬌗面形态和楔状隙大小。

（一）𬌗面形态

有无松动牙、超𬌗牙、错位牙、缺牙或排列不齐等情况，有无邻面龋；有无颊舌面曲度过于平直，影响食物滑逸；有无𬌗面嵴沟过度磨损，使𬌗面无食物溢出沟。

（二）间隙大小

检查有无接触点及接触点位置，如接触点过宽或接触点偏向颊侧或舌侧，食物排流间隙缩小。

二、具体方法

（一）检查接触点

将一段牙线，两头分别绕在左右手中指上，用拇指将牙线，放入两牙之间推入接触点以下，检查接触点松紧，若牙线通过无阻力，表示接触点不紧密，通过有一定阻力则表示接触点紧密；牙线还可查明接触点的位置和大小，将牙线两端向𬌗方拉直，两线间的距离，表示接触点颊舌径位置和大小。将线的两端向颊侧拉平，可以判断接触点靠近咬𬌗面，还是靠近龈乳头。

（二）寻找楔形牙尖

由于𬌗面磨耗不均匀形成的过陡斜面，咬合时可将食物嵌入相对的牙间缝隙中，这种楔形牙尖可能是牙尖，也可以是牙体上某一过陡的斜面或牙嵴，因此在磨改前一定要教会病人作正中𬌗运动，在咬合时判断食物嵌塞是由于对颌牙的哪一部分引起的，这样才可以针对引起的原因磨改，避免盲目磨改，以至改变正常的咬合关系。

（三）找寻远中的剩余牙尖

往往发生在上颌最后磨牙的远中牙尖，因未曾磨耗而下垂称为剩余牙尖，在下颌后退时，下颌最后一牙撞击上颌远中的剩余牙尖，使上颌两磨牙发生一时性分离，食物由此嵌入牙间隙，要解除上颌两牙的食物嵌塞，应该磨去远中剩余牙尖。

第五节　牙周病的X线检查

为了解牙周损害状况，观察牙周膜有无增宽，牙槽骨有无吸收，牙槽骨吸收类型、程度和速度，了解牙石沉积的范围、程度及牙骨质吸收等，均可用X线片显示，在辅助临床诊断方面很有价值。

一、正常牙周组织

牙周膜：围绕牙根周围，介于牙根与牙槽窝内壁之间，呈一黑色线条状阴影，即为牙周膜部位。其宽度为0.18～0.25mm，外围清晰的白线为硬骨板。在牙周创伤或青少年牙周炎时，牙周间隙可增宽。

牙槽骨：牙槽骨在X线片上显示的影像比牙本质密度低，骨小梁呈白色致密阴影、骨髓腔呈黑色透射，黑白相映，呈交织网状的骨纹。骨小梁稀疏或致密，可提示牙周病变进展的快慢。牙槽骨内壁是深层的致密硬骨板。牙槽嵴的形态在前牙呈尖锐的突起，在后牙则较宽平。正常情况下牙槽嵴顶到釉牙骨质界的距离约为1～2mm，若超过2mm则可视为牙槽骨吸收，牙槽嵴的尖端均有薄的硬骨板包围，在病变时，硬骨板破坏或消失，牙槽骨嵴的形态及高度均有改变。

二、牙周炎的X线表现

（一）牙槽骨吸收程度

一般以吸收区占根长比例来描述，如吸收1/4、1/3、1/2、2/3、3/4或4/4等来表示。根长：从釉牙骨质交界至根尖的全长为根长。吸收1/4指骨缺损达根长的1/4，即还有3/4的牙槽骨保留着。

（二）牙槽骨的吸收类型

有水平吸收，垂直吸收（纵形吸收），弧形吸收三种。

1. 水平吸收　由牙石等局部因素引起的炎症性吸收大多呈水平吸收，即从牙槽嵴顶处开始吸收，初期牙槽嵴顶的硬骨板变薄或消失，前牙牙槽嵴顶由尖变平，或成为凹陷，后牙由正常的扁平变为凹陷，或呈虫蚀状或杯状，牙槽骨的高度降低，吸收由水平方向继续向根方扩展。

2. 垂直吸收　在牙周创伤、食物嵌塞或青少年牙周炎时牙槽骨常表现为垂直吸收，牙周膜不均匀增宽，X线片上显示骨吸收的透射区呈楔形或杯状，邻面的垂直吸收在X线片上很容易发现，大多数垂直吸收形成骨下袋，但在X线片上难以确定是几壁骨袋。

3. 弧形吸收　在后牙根分叉区较为多见，由于根分叉感染，根间区的牙槽骨吸收，根分叉区出现骨质吸收的阴影，吸收的曲线呈弧形。X线片上除显示牙槽骨吸收程度外，还应注意骨质的致密度，即骨小梁多少及排列情况。

根据牙槽骨吸收的进展程度可分为急性、慢性、静止性吸收。

1. 急性吸收　牙槽嵴的硬骨板消失，或者模糊不清，牙槽间隔骨髓间隙增宽，甚至骨小梁消失，牙槽间隔呈透射阴影。这些阴影越近牙槽嵴部则越深，与正常骨质间无明显的界限。

2. 慢性吸收　这与急性吸收的牙槽骨X线影像相对而言，骨质破坏速度相对减慢，吸收阴影的范围比较局限，骨质的吸收区牙槽间隔和骨髓间隔增宽的程度不及急性吸收严重。

3. 静止性吸收　牙槽嵴高度低于正常，但牙槽嵴顶部有新的硬骨板形成，表现为在吸收的牙槽嵴处又出现白线，表示吸收已停止，并开始修复，但已完全吸收的牙槽嵴顶不会再行恢复。

三、牙周炎X线检查意义

X线摄片检查主要反映牙槽间隔的吸收情况。此外，X片上还可看到牙邻面接触点是否良好，邻面有无充填物悬突，不良金属冠修复体等，对判断局部刺激因素，诊断有无食物嵌塞等能提供一定帮助。如果在牙周袋内插入牙胶尖，可判断牙槽骨吸收与牙周袋的关系。治疗前后插牙胶尖检查，可以了解治疗后牙周袋变浅的程度。在X线拍摄角度正确情况下，如果有错位牙、可见到重叠的阴影、牙的边缘嵴不齐、也能看到，但不一定很正确，仅供参考。由于X线片是平面的，牙槽嵴是垂直的，所以与临床上牙槽骨实际吸收的情况有所不同；唇（颊）舌（腭）侧的牙槽骨与牙及骨组织重叠，不能在X线片上显示；牙槽骨的一些畸形改变，如骨疣、骨平台以及各种骨下袋的类型也不一定能在X线片上表现。X线摄片虽然能显示出牙槽骨吸收，但是与实际情况常有出入，故必须结合临床情况和其他实验室检查，加以判断。良好的X线片投照条件及正确的投照角度是提供正确诊断的保证，要正确判断牙槽骨病变应以临床为主，辅以X线检查，X线片上牙槽骨的改变对于提示临床病变、制订治疗计划和估计疾病预后有一定帮助。

四、曲面体层摄影（全景X线照射）

颌面部的解剖结构极为复杂，由于解剖形态特殊，结构彼此重叠等原因，一般X线检查所得到的X线影像，常有不尽人意之处。近些年来曲面体层摄影趋向普及，它是利用三轴连续运动的原理，清晰地显示颌面这一特殊部位的各层面组织结构，对了解牙周的全貌有一定帮助。其优点为经1次曝光，可将颌骨和全口牙列显示在1张X线相片上，可获得牙颌系统的全景概念，可显示牙边缘、远中倾斜角度、乳恒牙交替及牙根形成等情况，若变换投照位置，还可观察颞颌关节等更广泛部位，此外也适合于张口受限而不能拍摄口内片患者的应用。曲面体层摄影拍摄比较方便，患者和操作者接受的X线剂量较少，仅为全口根尖片X线剂量的1/6。其缺点是有“失真”，精确性不高，特别在后牙因投射角与牙体长轴不能很精确，可有假象，其次是颈椎重叠，有时牙体牙周的影像因放大而模糊、上下双尖牙的邻面有重叠、牙周膜和骨小梁的组织结构清晰度较差，对于个别牙形态变异的诊断不够满意，所以如发现X线相片模糊不清或与临床症状不符时，应补充拍摄牙片。

五、DENOPTIX数码影像系统

可用于口内X光片、全景X光片、头颅定位片的显像，使用简便快捷，可将图像放大16倍，可进行图像着色处理、三维处理、深度处理和杂纹处理，1分26秒后即可经电脑显像，同时显像8张特制胶片，并可利用计算机系统进行图像处理及网络传输，可对诊断结果加以记录。它可将X线辐射量较传统胶片减少90%，无需暗室，免除冲片，可实现图像正、负片的转换。

第六节　牙周炎的其他辅助检查

近来对牙周病特别对牙周炎进展期的检测方法有很大进展，除传统常规方法外，一些牙周检查的准确性在不断提高，如牙周探诊和数码摄影等，此外在牙周微生物、龈沟液成分和唾液成分等检查方面也作了很多尝试，下面介绍一些常用的实验室辅助检查的方法、用途或意义。

一、牙周微生物检查

牙周微生物的研究方法虽与经典微生物相关，但确有其特殊性，其研究对象是牙周复杂生态环境中的包括正常菌群的众多微生物，因此研究牙周微生物必须考虑四定：①定位：同一微生态区的不同部位，细菌成分有很大差异，如龈下菌斑中，附着性龈下菌斑和非附着性龈下菌斑的细菌成分有很大不同，因此首先要求定位取样，勿污染其它部位，以便对特定部位的微生物群进行研究，这一点在牙周微生物研究中至关重要；②定时：口腔中影响细菌的因素很多，如漱口、饮水、饮食等都可影响，如研究唾液中的细菌，取样时应预先考虑各种因素，同一研究中尽可能条件相仿，做到定时采样，才有意义；③定量：微生物的生物量可反映存在于一定空间的微生物数目或细菌成分的含量，是研究微生态学的基本方法，测定结果可以作为生态失调和生态平衡的一种重要指标；④定性：除了解细菌数量外，还需将牙周细菌进行分离培养，深入研究牙周细菌的具体种类、生物特性和致病性等，才能使研究进入更深层次。牙周微生物的研究方法主要包括直接观察法，生物量测定和细菌培养法。

（一）显微镜检查法

细菌是一种具有细胞壁的单细胞生物，在一定条件下，有相对恒定的形态与结构。细菌的体积非常微小，通常以微米作为测量单位，肉眼不能看到，必须借助显微镜的放大。显微镜是牙周病微生物研究的重要工具之一。牙周的许多标本如菌斑、龈沟液、唾液等可直接涂片镜检或涂片染色后观察细菌的形态、组成、结构，还可观察牙周破坏过程中细菌的变化。显微镜计数细菌的优点在于较直接和较完全，至少是能培养菌的5倍。根据不同的研究目的和要求，可分别选用普通光学显微镜、暗视野显微镜、相差显微镜、荧光显微镜、透射电镜和扫描电镜等。

1. 光学显微镜（light microscope）　光学显微镜最为常用，使用光学显微镜的油镜（滴加香柏油1滴），能将物体放大1000～25000倍。细菌个体微小，无色透明，未经染色的细菌涂片在光学显微镜下仅能粗略地看到细菌的大小和形态，欲观察清楚，必须先经固定、染色后在油镜下检视。普通光学显微镜可用来观察：①细菌的染色，如区分紫色

的革兰阳性菌，红色的革兰阴性菌；②细菌的基本形态和各类细菌比例，形态一般以宽和长的比例来区分，球菌的宽∶长为1∶1～1∶2，杆菌为1∶2～1∶6，丝状菌为1∶6以上；可观察几个视野，计算各类细菌的相对比例；③细菌大小，如将接目测微计与镜台测微计装入光学显微镜，还可用来测定细菌大小；④细菌的特殊结构，经特殊染色后还可观察细菌的荚膜、鞭毛、芽胞等特殊结构；⑤协助鉴别细菌，观察分离培养后的细菌，可用于协助鉴别细菌。

2. 暗视野显微镜（dark-field microscope） 细菌微小透明，不染色时在普通显微镜下不易看清。暗视野显微镜具有特制的暗视野集光器，其中央为不透光的黑板所遮，使反光镜反向来的光线不直接上升通过镜筒到观察者的眼，使视野背景变黑，而从集光器斜射菌体上的光线，由于散射作用而发生亮光，反向到接物镜内，结果就在黑暗的视野中，呈现发亮的菌体，使菌体易于察觉。暗视野法用于检查不染色的活细菌，更适于检查不易染色的螺旋体。

Listgarten等（1978）提倡用暗视野显微镜直接涂片检查龈沟微生物的螺旋体、活动杆菌、球菌和其他细菌的相对百分比变化来判断牙周疾病程度。发现在牙周健康区和病变区的微生物数量，尤其是杆菌和螺旋体的数量有明显差异，在健康区活动菌和非活动菌的比例为1∶49，而在疾病区，活动菌特别是螺旋体的比例迅速上升，几乎达1∶1。一般以每视野数100～200个细菌的稀释度为佳，一般每一涂片观察5个视野，算出各类微生物的百分率及均数。

用一般光学显微镜的悬滴检查法，要区别较小细菌在溶液分子冲击下的原位振动即布朗运动和细菌或快或慢的有方向性的主动运动有困难，而在暗视野显微镜下比较容易区别。暗视野显微镜检查的推广，使人们部分地摆脱了繁杂的厌氧培养步骤，为临床医生进行实验研究提供方便。

此方法的局限性是标本必须尽快地检查，一般需在涂片后1小时内完成，以确保微生物的活动不受影响，此外暗视野显微镜的观察缺乏永久性的记录。

3. 相差显微镜（phase contrast microscope） 暗视野显微镜虽然能见到在明视野中见不到的活的菌细胞轮廓，但是看不清内部结构，因为生活细胞的内部结构大多透明。相差显微镜具有一个特殊的由环状光圈与聚光镜组合成的转盘聚光镜和具有相板的相差接物镜，通过这些特殊装置，可以把光波的肉眼不能分辨的相位差变成肉眼能分辨的振幅差，故它可直接观察细胞活体，能观察到生活细胞的微细结构，并有立体感，可避免由于染色、干燥以及电镜观察所需的包埋等造成细菌的变形，用来检查微生物活体细胞的运动性、形态和排列既简单又迅速。

4. 荧光显微镜（fluorescence microscope） 荧光显微镜以紫外光或蓝紫光为光源，在台下聚光镜与光源之间有一套激发荧光滤光片，在目镜前或后，有一套保护眼睛的屏障滤光片，其功能是仅让激发的荧光通过，不让紫外光通过。用特殊的荧光色素将细菌染色，置于荧光显微镜下，可在暗视野中显现出荧光闪烁的细菌，清晰可见。同时由于蓝紫光与紫外光的波长较短，约为0.2μm，故其分辨力得到进一步提高，荧光显微镜还广泛应用于免疫荧光技术中。

5. 电子显微镜（electron microscope） 电子显微镜不是微生物学的常规实验工具，但对细菌的超微结构，如未知菌的原核性质、壁结构、鞭毛着生的准确方式和位置等提供许多方便。观察自然生境内微生物菌群与宿主的关系，以及观察微生物之间的关系，如牙菌斑结构中不同细菌的确切位置排列，电镜是唯一有效的方法，还有助于深入地了解微生物定植、致病，即生理、生化和病理机制，或微生态平衡和微生态失调的种群和病理关系研究。电镜包括透射电镜和扫描电镜。

透射电镜（transmission electron microscope，TEM） 一般有三个磁透镜，电子枪射出的高速电子束经过磁会聚透镜，使电子束会聚而照射在标本上，经过磁物镜而形成放大像。该放大像再经过中间投像镜，进一步放大而投射在荧光屏或照相底片上。生物标本用电镜检视，实际分辨力为2nm左右，随着技术的进步，分辨力在不断提高。由于电子的透射能力很差，所以观察的标本必须很薄，制成超薄切片（10～100nm）。一般把标本放在铜或其他金属网格的薄膜上观察。

扫描电镜（scanning electron microscope，SEM） 主要用来观察物体的表面结构，它是以电

子探针来扫描标本，将得到的电信号放大后用显像管显像。扫描电镜不受电子透射率的限制，许多电子无法透过和较厚的标本能用扫描电镜观察，扫描出来的图像富有立体感。标本的制备也比较简单，用金、铂或钯等重金属，在真空中喷涂于标本的表面即可，在牙周微生物的生态研究中也较常用。

直接观察是一古老的方法，延用至今，其意义不仅未减，且愈来愈受到重视。直接观察能看到标本内存在的所有微生物，无论是活的还是死的，通过扫描电镜看到的微生物图像，能非常真实地反映实际情况。

（二）生物量测定

近十年来国内外对口腔正常菌群研究愈来愈受到重视，认识到它与人口腔的健康与疾病有着不可分割关系。牙周菌群是一个极其复杂的生态系，有300种以上的细菌，绝大部分是常住菌，需氧菌和厌氧菌的比例约为1∶1000。牙周正常菌群研究尚有正常值、标本定量如重量或体积的测定及检查方法等问题，目前虽已有一些微生物的生理量测定方法，但大多为肠道菌研究工作所设计，用于牙周微生物研究有待于摸索、改进和完善。

1．总菌数测定　核计一定生境群体内的细菌总数，如牙周袋内龈下菌斑或龈沟液、或唾液中的细菌量，为确定生态失调和生态平衡提供重要参数。

（1）直接计数法：一般可利用血细胞计数板在显微镜下直接计细菌数目，血细胞计数板有9个大方格，中间一个大方格是计数室，分400个小格，每小格体积为$1/4000mm^3$，计数80个小格的总菌数，按下式计算细菌总数：

总菌数/ml＝每小格平均菌数$\times 4\times 10^6\times$样品稀释倍数

此法的优点是直接快速。缺点是不能区别死菌和活菌，细菌浓度不能太稀、每毫升至少一百万个细菌，否则不易精确。

（2）比例计数法：将已知浓度的红细胞与待测菌数的样品按一定的比例混合，然后经涂片、固定和染色，在显微镜下数出每个视野中红细胞数与待测菌数的比值，按下式计算细菌总数：

$$总菌数/ml（g）=\frac{每视野平均菌数}{每视野平均红细胞数}\times 红细胞数/ml$$

2．活菌数测定　总菌数是微生物生长繁殖的总量，可以反映生物量，而活菌数则反映微生物的内部结构、微生物群落的多样性和演替只有靠活菌数的测定才能确定。活菌数常可作为微生物与宿主，微生物与微生物之间生态平衡与生态失调的重要指标。

活菌数测定可采用平板菌落计数法：将受计数的样品作系列稀释，取定量稀释液倒入盛有固体培养基的培养皿内，每个活细菌都可以发育成一个可计数的菌落，计培养皿内菌落数即可推算出细菌总数。此法计活菌较准确。

3．细菌物质测定

（1）直接法：可根据生物物质的干重或某一化学成分的含量，如氮素的含量来测定细菌生长量。缺点是数量太少，误差大，不能正确地反映生长。

（2）比浊法：根据细菌悬浮液透光量间接测定细菌数目。细菌悬浮液在一定范围内和光的穿透量成反比。比浊法只能计含有大量细菌的悬浮液，算出相对的细菌数目，可用分光光度计测定，或利用标准液测定，此法易受菌龄和色素等干扰，应予注意。

此外可用DNA测定法，或气液色谱法等测定各种细胞组分、代谢产物来确定细胞物质含量。

（三）细菌培养法

借助各种显微镜的直接观察法虽能大概了解牙周某标本的细菌总数、形态、活动度、大概比例关系，但不能深入研究牙周细菌的具体分类、生物特性、致病性、毒性产物、药敏情况等，为了进一步探讨牙周病的发病机制、防治措施等，均需将牙周细菌进行分离培养，使某些和牙周疾病关系较密切的细菌，从标本中分出纯培养，便于体外研究，使牙周微生物的研究进入更深的层次。

70年代随着厌氧菌培养技术的发展，逐步明确牙周病是以厌氧菌为主的感染性疾病，牙周袋中厌氧菌的检出率为100%，牙周微生物标本绝大多数细菌要求厌氧或微需氧培养，一般细菌培养方法不能检出，厌氧菌的分离，培养和鉴定技术应引起牙周病微生物研究者的高度重视。

1．采样（sampling）　除应注意采集部位、勿污染其他部位外，为了提高厌氧菌的分离率，采样还应做到下面几点：

（1）厌氧条件下采取标本：龈下标本以厌氧菌

为优势菌，常用的采集方法有：①带有充气导管的采集器，采样时不断充氮气，防止样本与空气中氧接触；②灭菌纸尖直接采样，很少有附着性菌斑的细菌；或用可脱出尖端的无菌刮器采样。

（2）立即置入厌氧无菌小瓶：通常用无菌小瓶作采样瓶，内装 1ml 含刃天青指示剂的运输培养基，经抽气后，充以无氧氮气，造成厌氧状态，铝盖密封，标本用注射器注入，切勿将气泡带入小瓶。

（3）培养丢弃前标本保留：厌氧菌生长慢，一般需 5～7 天。

为简化采用清洁灭菌刮器直接在牙周袋内采取龈下菌斑标本，立即放入装有 1～2ml 事先加过热刚冷却的硫乙醇酸钠半固体琼脂运输液的小管内，加热可赶走运输液里面的氧气，内含的还原剂硫乙醇酸钠可吸收氧气，使运输液的氧化还原电势降低，然后加一层消毒的液体石蜡油以隔绝空气，立即送实验室培养。实践证明此法简单易行，厌氧培养结果尚满意，一些与牙周病关系密切的专性厌氧菌如韦荣球菌、牙龈卟啉菌和中间普氏菌等均能分离到。为提高厌氧菌分离率，有条件的实验室理应严要求，实验条件差者则可因陋就简。

2. 涂片（smear） 即使准备培养的标本，也最好先涂片、染色，在显微镜下观察、计数，这是一较客观、全面、有价值的资料，因一标本中能培养的菌不到显微镜计数的 1/5。这一步骤对该标本应选择何种培养基和培养条件有指导作用。

3. 运输（transport） 合格采集的标本应立即迅速送实验室，原则是标本越新鲜越佳，运送愈迅速愈好。

此外还可采用厌氧菌培养袋运送法，可将预还原的平板带到病人椅旁接种（牙周标本因细菌团块多、密度高，接种前必须分散、稀释），将平板放入厌氧菌培养袋带回实验室。也可放入无菌又不透气的塑料袋，袋中放一团用酸化硫酸铜处理过的钢丝绒以吸氧。

4. 分散（dispersion） 牙周有些细菌标本如龈下菌斑等常是一牢固粘着的细菌团块，菌斑菌丛分散，才能鉴定各个不同细菌成分，可采用磁力搅拌器搅拌 1 分钟或超声波分散 30 秒钟，使标本中细菌成分先分散。

5. 稀释（dilution） 口腔细菌密度大，细菌分散后还必须稀释，一般用细菌运输液作系列稀释，可采用系列 10 倍稀释，也可采用系列对倍稀释。稀释的倍数根据被检标本细菌多少决定，菌斑常需稀释 $10^{-4}\sim10^{-10}$，龈沟液和唾液常需稀释 $10^{-3}\sim10^{-8}$。

6. 接种（inoculation） 将种子培养物转移到新培养基上的任何操作称接种。根据需要可接种液体培养基以备用，同时根据分离目的接种合适的选择性培养基或非选择性培养基平板。培养基需新鲜配制或预还原。可采用稀释涂片分离和平板划线分离，以达分离和纯化细菌的目的。

稀释涂片分离法是将一定量（50～200μl）、一定浓度（适当稀释度）的待分离标本移到已凝固的培养基平板上，再用 L 棒迅速地将其均匀涂布，使长出单菌落达分离目的，或计菌落数目达定量之目的。

平板划线分离法则是用接种环在平板培养基表面通过分区划线而达到分离微生物的一种方法，其原理是将微生物样品在固体培养基表面多次作“由点到线”稀释而达到分离目的。划线时平板培养基平面与接种环平面之间夹角要小，划线动作要轻巧，线条要平行且密集，才能充分利用平板培养基的表面积。

7. 分离（isolation）和培养（incubation） 随着厌氧菌培养技术的进步，厌氧菌的检出率增高，对牙周病细菌病因的认识进入一个新时期，明确牙周病是以厌氧菌为主的感染性疾病，因此牙周病微生物研究，就根据需要选用微需氧培养和专性厌氧培养。

厌氧菌对氧敏感，在其分离、培养、鉴定等过程均需厌氧环境，否则就不能生长或死亡，给研究工作带来一定困难。厌氧菌分离培养原则除上述的合格标本的采集、运送，立即送检外，还需应用新鲜配制或预还原的培养基，防止培养基制作过程中和倾注过程中被氧化或侵入氧，以及合格的厌氧培养条件。

微需氧培养一般在 95% N_2 和 5% CO_2 微氧环境下 37℃ 培养 1～2 天，可在厌氧缸或厌氧培养中进行。专性厌氧培养菌非在 80% N_2、10% CO_2 和 10% H_2 无氧环境中 37℃ 培养 2～5 天，需在厌氧袋、厌氧缸、厌氧培养箱或厌氧手套中进行培养。

8. 鉴定（identification） 在多数情况下，把

分离细菌复写到属没有什么困难，但要鉴定到种或亚种水平，则需要有实验室的专门经验。要选择一个类群同另一个类群区分开的最好试验，不同类群细菌要设计使用不同试验。

鉴定工作的第一步是要得到每种细菌的纯培养，观察菌落形态、大小、厚薄、边缘、透明度、色素等特征，将涂片、染色结果与菌落、培养特性对照，常可初步决定何类细菌，再进一步选择系列化反应或胞外酶等试验以鉴定细菌。牙周厌氧菌分离培养鉴定过程见图21-3-1。

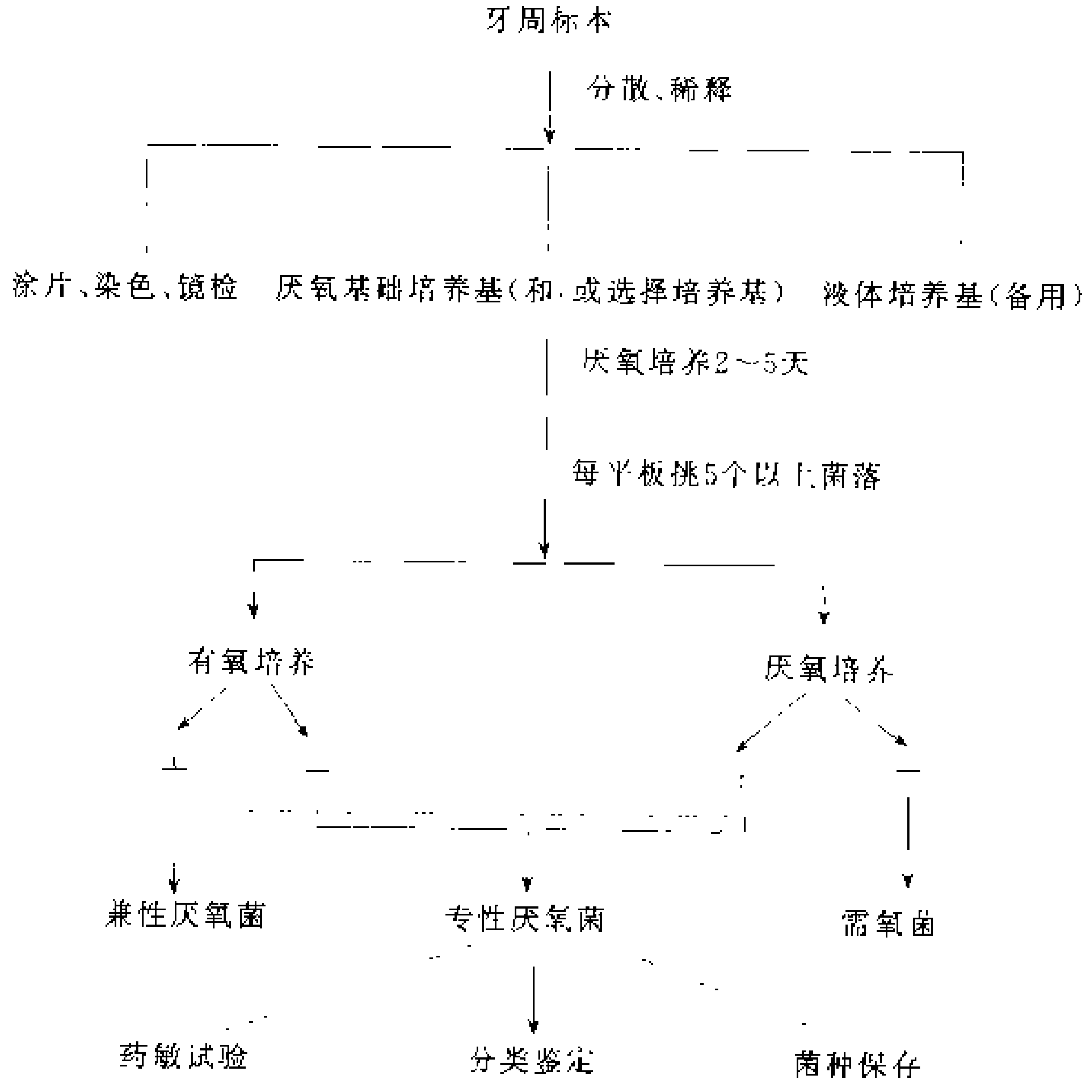


图21-3-1　牙周厌氧菌分离培养鉴定过程

二、龈沟液检查

龈沟液（crevicular fluid）为龈沟底下方结缔组织渗出的液体，成分与血清相似，正常情况下量极微。在牙周炎症时，龈沟量明显增加，与炎症严重程度相关。在龈炎出现临床症状前，龈沟液便可增加，故此可作为早期龈炎的标志之一。龈沟液中含丰富的营养，是口腔微生物的内源性营养源，其中生长着许多种类不同的细菌，龈沟或牙周袋的形态使它们不易受一般口腔卫生措施（如刷牙、含漱）、唾液冲洗以及食物磨擦的影响，免受各种生理和机械脱离力的作用，给那些不易附着于牙面的细菌提供了保护性环境，有可能定居下来，加上此处氧化还原电势很低，故大量革兰阴性厌氧菌、活动菌和螺旋体等毒性较强的非附着性菌斑细菌可定居在该处，因此龈沟液的细菌组成、相互作用及其产物是牙周病发生发展的重要因素，也是牙周病发病机制及防治研究的前沿课题。

（一）龈沟液采集　龈沟液其量甚微，多种测定方法均有不足之处，最常见的方法有：①测定纸捻插入龈沟前、后之重量差；②毛细吸管直接采集龈沟液进行测定；③使用滤纸片采集，可根据湿区面积测定龈沟液量，或用0.2%茚三酮酒精溶液使浸湿部位染色测定；④用龈沟液测定仪（periotron）测定，利用特殊的龈沟液取样纸条（perio paper; filter paper strip），插入龈沟内约20秒，吸取龈沟液后放入电子测定仪中测量，即有数字显出。现在较常用的是后两种方法，这两种方法都是将滤纸片插入龈沟吸取龈沟液，不同的是前者测其受染面积来估计龈沟液量，简单可行，后者用仪器计量，较准确可靠。

欲采集的龈沟液部位及其周围应洗净、吹干、

棉球隔湿，将纸片插入龈沟。龈沟液的测量有测定准确性问题，还有取样时间、深度等问题，有人认为插入龈沟口即可、龈沟液可随滤纸吸附出来，如将纸片插入龈沟底的话，会对牙龈有刺激或引起出血等，结果反而不准。

（二）可能作为牙周炎进展期指标的龈沟液成分

1. 炎性介质和产物 前列腺素 E_2，细胞因子（IL-1，IL-8，TNF 等）和特异性抗体

2. 宿主来源的酶 如天冬氨酸转氨酶、碱性磷酸酶、β-葡萄糖醛酸酶、弹性蛋白酶、胰蛋白酶等。

3. 组织坏死产物 如葡糖胺甘油、骨特异蛋白。

4. 其他 如内毒素、电解质、糖类等。

有令人信服的证据表明宿主中某些菌如伴放线放线杆菌、牙龈卟啉菌、福塞类杆菌等为牙周可疑致病菌，一些公认的病原菌有明显的基因差异性，故进一步揭示它们的毒力部分或许有一些诊断价值。但由于这些可疑致病菌常可从临床健康部位分离到，故目前无任何一个“标志性”细菌的存在表明牙周炎进展期。龈沟液成分某些标志的快速椅旁试验已得到发展，但目前也无一个指标能真正作为牙周炎进展期的诊断标志。

（李德懿）

第四章　牙周病的主要临床症状和病理

第一节　牙龈炎症和出血

牙周病，包括牙龈病和牙周炎是一种感染性疾病，主要感染源为牙颈部及龈沟内牙菌斑中的微生物。菌斑微生物及其产物长期作用于牙龈，引起机体的免疫应答，首先导致牙龈的炎症反应。患牙龈炎时，病变局限于牙龈上皮和结缔组织。当炎症扩延到深部牙周组织，引起牙槽骨吸收和牙周膜溶解、破坏等变化，此时即为牙周炎。牙龈炎为牙周炎的先导阶段，但并非所有牙龈炎均会发展成牙周炎。二者在牙龈组织中的病理变化及临床表现十分相似，均为慢性非特异性炎症，只是炎症的范围和程度有所不同。目前对于由牙龈炎转变为牙周炎的机制尚未完全明了。

一、临床病理

Page和Schroeder（1976）根据对人类和动物的实验性龈炎的组织学观察资料，将牙龈炎的发展过程分为三个阶段，它们之间并无明确界限，而是移行过程。

（一）初期病损（initial lesion）

相当于菌斑开始堆积的第2～4天。此时临床上除龈沟液渗出增多外，尚无明显异常。组织学可见结合上皮和龈沟附近结缔组织内有小血管周围炎。血管扩张充血，中性白细胞游出到结缔组织、结合上皮和龈沟内。血浆蛋白渗出，血管周围的胶原纤维减少。

（二）早期病损（early lesion）

约为菌斑堆积后第4～7天。病损加重，临床上出现牙龈发红，探诊可有出血、血管变化和白细胞浸润加重。结合上皮下有淋巴细胞为主的细胞浸润。结合上皮和龈沟内有大量中性粒细胞，并有噬菌活动。炎症浸润区的胶原纤维继续破坏，可达70%。结合上皮基底细胞开始增殖，出现上皮钉突，但附着水平不变。

（三）确立期病损（established lesion）

或称慢性龈炎期，约为菌斑堆积第2～4周之间。临床上已有明显的炎症，牙龈呈暗红色，龈沟加深且不再与牙面紧贴，这为龈下菌斑的堆积和炎症加重提供了条件。此期与早期病损的主要区别是炎症细胞以浆细胞为主，浸润范围亦扩延至结缔组织深处的血管周围和胶原纤维束之间，胶原纤维消失。结合上皮的增殖加剧，出现钉突，伸向结缔组织内，但上皮附着的位置不变。结合上皮的细胞间隙增大，其中含有大量坏死分解的白细胞和溶酶体。龈炎病变成立后，通常可以持续很久。如不清除菌斑和牙石等刺激物，牙龈的炎症不会消失，其中部分病例的炎症可以逐渐向深部组织发展，形成牙周袋和牙槽骨吸收，称为牙周炎，即Page等所描述的晚期病损（advanced lesion），或称牙周破坏期（periodontal breakdown）。

二、临床表现

（一）牙龈颜色

正常牙龈呈粉红色。患牙龈炎时游离龈和龈乳头呈鲜红或暗红色，重症龈炎和牙周炎患者的炎症充血范围可波及附着龈，与牙周袋的范围一致。

（二）牙龈外形

正常的龈缘应为薄而紧贴牙面，附着龈有点彩。牙龈有炎症时组织肿胀，使龈缘变厚，牙间乳头圆钝，与牙面不再紧贴。点彩可因组织水肿而消失，表面光亮。在以炎症和渗出为主要病变者，牙龈呈光亮而软的肥大，龈缘有时糜烂渗出；在以纤维增殖为主的病例，牙龈呈坚韧的肥大，有时可呈结节状并盖过部分牙面。

（三）牙龈质地

由于结缔组织内炎症浸润及胶原纤维消失，使原来致密坚韧的牙龈变得松软脆弱，缺乏弹性。但若炎症局限于龈沟（袋）壁内侧时，牙龈表面仍可保持相当致密。有些慢性炎症时上皮增殖变厚、胶原纤维增殖，使牙龈变得坚实肥厚。

（四）龈沟深度及附着水平

健康牙龈的龈沟深度不超过2mm。当患牙龈

炎时，由于牙龈肿胀或增生，龈沟探诊可达3mm或更多。但此时结合上皮仅开始向根方增殖，尚未与牙面分离形成牙周袋，也就是说，上皮附着水平仍位于正常的釉牙骨质界处，没有发生附着丧失，故又称为龈袋，这是区别牙龈病和牙周炎的一个重要标志。当有牙周袋形成时，探诊深度超过3mm，而且袋底位于釉牙骨质界以下的根面上，也就是说已发生了附着丧失（attachment loss）。

在探测龈沟深度时，还应考虑到炎症的影响。组织学研究证明，用钝头的牙周探针探测健康的龈沟时，探针并不终止于结合上皮的最冠方（即组织学的龈沟底位置），而是进入到结合上皮内约1/2～1/3处。当探测有炎症的牙龈时，探针尖端会超越结合上皮而进入有炎症的结缔组织内，终止于炎症区下方的正常结缔组织纤维的冠方。这是因为炎症时，结缔组织中胶原纤维破坏消失，组织对机械力的抵抗减弱，易被探针穿通。消炎后，结缔组织中胶原纤维新生，组织致密度增加，探针不再穿透到结缔组织中，故探诊深度减小。因此在炎症明显的部位，牙周探诊的深度大于组织学上的龈沟（袋）深度。

（五）出血倾向

牙龈出血常为牙周病患者的主诉症状，多在刷牙、咬硬食物时发生，偶有自发出血。健康的牙龈即使用力刷牙或轻探龈沟均不引起出血。而在初期和早期龈炎阶段，轻探龈沟即可出血。它比牙龈颜色的改变出现得早些，而且也较客观。故探诊出血可作为诊断牙龈有无炎症的重要指标。尤其在有些患牙，当炎症局限于龈沟（袋）壁上皮的一侧，牙龈表面的红肿不明显，然而探诊后却有出血，这对牙龈炎症的诊断和判断牙周炎的活动性有很重要的意义。

（六）龈沟液

牙龈有炎症时，龈沟液渗出增多，因此测量龈沟液的量可作为炎症程度的敏感指标之一。可用龈沟液测量仪，或用小滤纸条放入龈沟内数秒钟后，再用茚三酮染色。滤纸条上吸附龈沟液的部分即被染成蓝紫色，根据染色的面积来判定龈沟液的量。

除以上各种表现外，龈缘还可有糜烂或肉芽增生，龈沟也可溢脓。

第二节 牙周袋形成

牙周袋是病理性加深的龈沟，是牙周炎最重要的病理改变之一。当患牙龈炎时，龈沟的加深是由于牙龈的肿胀或增生使龈缘位置向牙冠方向移动，而结合上皮的位置并未向根方迁移，此为假性牙周袋，或称龈袋（gingival pocket）。而患牙周炎时，结合上皮向根方增殖，其冠方部分与牙面分离形成牙周袋，这是真性牙周袋。当然，临床上的牙周袋常常包含上述两种情况，即袋是由于龈缘向冠方和沟底向根方延伸而成。

一、牙周袋形成的机制

牙周袋是由于长期存在的牙龈慢性炎症向深部扩展而形成的。炎症扩展的途径一般认为是沿血管的走行，穿过血管周围疏松的组织而进入牙槽骨，以后又通过骨髓腔及牙槽骨内壁而扩延至牙周膜。

牙周袋的形成，始于牙龈结缔组织中的炎症，以及炎症所引起的胶原纤维破坏和结合上皮的根方增殖。

牙周袋形成的机制首先是细菌所产生的酶导致牙龈沟上皮细胞间隙扩大，随之细菌产物及细菌本身侵入组织。在此同时，大量中性白细胞以其具有趋化功能而侵入结合上皮，使上皮细胞之间的连接更为疏松，当入侵的白细胞达到结合上皮体积的60%以上时，影响上皮细胞的连接和营养，结合上皮即从牙面剥离，使龈沟底移向根方而形成牙周袋。

宿主中性粒细胞及细菌可产生胶原酶及透明质酸酶等，使沟（袋）底处结缔组织中的胶原纤维溶解破坏。成纤维细胞也可伸出胞浆突起到牙周膜牙骨质界面，吞噬和吸收胶原纤维以及埋入牙骨质中的胶原原纤维和基质原纤维。上述过程使牙龈组织中的胶原纤维变性、消失，结合上皮即可无阻拦地向根方增殖，牙周袋即逐渐加深。

细菌酶及内毒素的侵入，引起中性粒细胞在结缔组织内聚集，并产生胶原酶及前列腺素，使组织发生广泛的破坏和骨质吸收，进入组织中的细菌及其产物又能释放肽类物质，激活了巨噬细胞以合成水解酶与前列腺素，与淋巴细胞作用产生淋巴激活素并合成抗体，提高了炎症反应作用，致使组织继续破坏，牙槽骨不断吸收，而导致牙周袋的继续加深。随着牙周袋的加深以及牙龈炎症肿胀的加重，更有利于牙菌斑的堆积和滞留，由此更加重了炎症，加深了牙周袋，形成一个进行性破坏的恶性循环。

二、牙周袋的病理

（一）软组织壁

牙周袋的内壁上皮出现糜烂、溃疡、易出血，一部分上皮增殖呈条索或网眼状，上皮钉突增生明显，大量炎症细胞通过上皮层移出至牙周袋内。袋底结合上皮不规则地向根方增殖，形成深牙周袋。结合上皮出现钉突，周围有大量炎症细胞浸润，这些白细胞坏死后形成脓液由袋内溢出。牙周袋溢脓程度与袋的深度不一定一致，而往往与结缔组织中化脓性炎症的程度一致。

炎症中心区在牙周袋壁和袋底，中性粒细胞和淋巴细胞从组织内游出，而大量的炎症细胞（主要是淋巴细胞）聚集在袋壁上皮下的结缔组织中。结缔组织中还可见大量增生的毛细血管扩张充血，导致循环阻滞，结缔组织细胞可有变性，偶见单个或多个坏死灶。胶原纤维水肿变性或破坏，部分被炎症细胞取代，该区很少有修复现象。电镜观察在袋内壁的上皮和结缔组织内可有细菌入侵。

炎症的周缘区在中心区的外围，是肉芽组织，其中可见纤维性结缔组织的破坏与修复。牙槽嵴处于炎症的周缘区，常发生脱钙、吸收，也有修复性再生现象。在疾病的不同阶段，随着条件的改变，破坏和修复过程可相互转化（表 21-4-1）。

表 21-4-1　牙周袋的临床表现及组织病理学改变

临床表现	组织病理学改变
1. 牙龈呈暗红色	1. 慢性炎症期局部血循环阻滞
2. 牙龈质地松软	2. 结缔组织中龈纤维和血管周围组织破坏
3. 牙龈表面光亮，点彩消失	3. 牙龈表面上皮萎缩，组织水肿
4. 有时龈色粉红，且致密	4. 袋的外侧壁有明显的纤维性修复，但袋内壁仍存在退行性变，且常有溃疡
5. 探诊后出血及有时疼痛	5. 袋内上皮变性、变薄，并有溃疡。上皮下方毛细血管增生、充血。探痛是由于袋壁有溃疡
6. 袋内溢脓	6. 袋内壁有化脓性炎症

牙周膜主纤维束排列紊乱，胶原纤维疏松、水肿、变性，牙周间隙增宽，其间散在大量炎症细胞。

（二）根面壁

根面壁是指暴露于牙周袋内的牙根面。未经治疗的牙周袋内的根面均有牙石沉积，其上覆有龈下菌斑，使感染留驻，治疗复杂化。在牙石下方的根面牙骨质可发生结构和化学性质的改变。

1. 结构改变

（1）牙骨质表面脱矿：由于菌斑内细菌产酸，以及蛋白溶解酶使 Sharpey 纤维破坏，导致牙骨质脱矿、软化。根面可见不同程度的牙骨质吸收陷窝，表面粗糙，有沉积的牙石与根面牢固附着。细菌还可进入牙本质小管，严重时，坏死的牙骨质可以从牙根表面剥脱，易发生根面龋。

（2）牙骨质过度矿化：当牙龈退缩、牙根暴露于口腔时，脱矿的牙根面可发生唾液源的再矿化。电镜观察可见完善的管状结晶，主要为羟磷灰石。再矿化层约厚 10～20μm。病理性牙骨质表面还可呈颗粒状改变，可能是胶原变性或原来未完全矿化的胶原原纤维。

2. 化学改变　根面牙骨质长期暴露于牙周袋的病理环境中，细菌及内毒素可渗入牙骨质深达牙骨质-牙本质界，使根面生物相容性降低，不利于牙周膜的再生和附着。体外试验表明将牙周病患者的根面碎片与牙龈成纤维细胞共同培养时，成纤维细胞发生不可逆的形态变化，且无贴附作用；而对照组的正常牙根则对细胞生长和贴附无毒害作用。

（三）袋内容物

牙周袋内含有菌斑、软垢、食物碎渣、唾液粘蛋白、脱落上皮、白细胞及大量炎性渗出物，可检测出多种免疫球蛋白及补体。白细胞坏死分解后形成脓液。袋壁软组织经常受龈下牙石的机械刺激，引起袋内出血。袋内容物具有较大的毒性，其除去细菌及软垢后的过滤液注射到动物皮下后，能引起局部脓肿形成。

龈下菌斑，特别是牙周袋的深部，有厌氧革兰阴性球菌，杆菌及螺旋体，这些细菌产生内毒素、肽类物质，透明质酸酶、硫酸软骨素酶、胶原酶及细胞毒性物质，如氨、蛋白酶、吲哚、硫化氢及有机酸等。这些菌斑的产物能引起炎症反应，使胶原纤维溶解消失，造成组织的破坏，胶原酶能破坏牙龈和牙周膜中的胶原纤维束，使牙周韧带被炎症性肉芽组织所取代。除细菌酶和细菌毒素外，细菌本身也能侵入牙周组织，造成牙周损害。只要牙周袋和龈下菌斑存在，牙周组织的破坏就会向深部发展，使牙周炎成为慢性破坏性疾病。

三、牙周袋的类型

根据袋的形态以及袋底位置与相邻组织的关系，可分为两类。

（一）骨上袋（suprabony pocket）

是牙周支持组织发生破坏后所形成的真性牙周袋，袋底位于釉牙骨质界的根方、牙槽骨嵴的冠方，牙槽骨一般呈水平型吸收。

（二）骨下袋（infrabony pocket）

此种真性牙周袋的袋底位于牙槽嵴的根方，袋壁软组织位于牙根面和牙槽骨之间，也就是说，牙槽骨构成了牙周袋壁的一部分。骨下袋的牙槽骨呈垂直形（vertical）或角形（angular）吸收。

牙周袋也可按其累及牙面的情况分为三种类型：

（1）单面袋（simple pocket）：只累及一个牙面。

（2）复合袋（compound pocket）：累及两个以上的牙面。

（3）复杂袋（complex pocket）：是一种螺旋形袋，起源于一个牙面，但扭曲回旋于一个以上的牙面或根分叉。

复合袋与复杂袋在检查中较易被遗漏，应予注意。

第三节 牙槽骨吸收

牙槽骨吸收是牙周的另一个主要病理变化，由于牙槽骨的吸收，使牙齿的支持组织丧失，牙齿逐渐松动，最终脱落或拔除。牙槽骨是人体骨骼系统中代谢和改建最活跃的部分。在生理情况下，牙槽骨的吸收与新生是平衡的，故牙槽骨高度保持不变。当骨吸收增加或骨新生减少，或二者并存时，即发生骨丧失。

一、牙槽骨吸收的组织病理

牙周炎时的牙槽骨吸收主要是由局部因素所引起，全身因素的作用尚不明确。局部慢性炎症是造成牙槽骨吸收的主要原因，伴随𬌗创伤时，可加重牙槽骨的吸收。

（一）炎症

当牙龈中的慢性炎症向深部牙周组织扩延达到牙槽骨附近时，牙槽骨出现活跃的破骨细胞性骨吸收，牙槽嵴顶及固有牙槽骨可见多数吸收陷窝，形成不规则的骨边缘。诱导骨破坏的因子主要有三类，一类是牙菌斑中的微生物及其产物，一类是炎症牙龈组织内产生的炎症物质，如白细胞介素1（IL-1），前列腺素 E_2（PGE_2）等，另一类是宿主免疫系统活化产生的细胞因子，免疫复合物、补体系统激活等，这些因素都通过激活破骨细胞而使骨质吸收。在距炎症中心较远处，可有骨的修复性再生。在被吸收的骨小梁另一侧，也可见到有类骨质及新骨的沉积。在牙周炎过程中，骨吸收和修复性再生常在不同时期、不同部位出现。新骨的形成可减缓牙槽骨的丧失速度，也是牙周治疗后骨质修复的生物学基础。

（二）𬌗创伤

牙周炎患牙常伴有咬合创伤。在受压侧的牙槽骨发生吸收；受牵引侧则发生骨质新生。一般因𬌗创伤引起的牙槽骨常为垂直吸收，形成骨下袋；而炎症则多引起水平吸收。

二、牙槽骨破坏的形成

牙周炎患者牙槽骨的破坏可表现为如下几种形式：

（一）水平形吸收

这是最常见的吸收方式。牙槽间隔、唇颊侧或舌侧的嵴顶边缘呈水平吸收，而使牙槽嵴高度降低，通常形成骨上袋。在同一牙齿的四周，牙槽骨破坏的程度不一定相等。

（二）垂直形吸收

指牙槽骨发生垂直方向或斜行的吸收，与牙根面之间形成角形的骨缺损，牙槽嵴的高度降低不多（若伴有水平吸收时则降低较多），而牙根周围的骨吸收较多。垂直骨吸收多形成骨下袋，即牙周袋底位于骨嵴的根方。

骨下袋根据骨质破坏后的剩余的骨壁数目，可分为下列几种。

一壁骨袋：骨质破坏严重，仅存一侧骨壁。这种袋常见于牙槽间隔区，因该处的颊、舌侧骨壁均被破坏而仅有一侧的邻面骨壁残留，袋的病牙侧为根面。一壁骨袋若发生在颊、舌侧，则为仅剩颊或舌侧的一个骨壁。

二壁骨袋：即骨袋仅剩留两个骨壁。最多见于

邻面骨间隔破坏而仅剩颊、舌两个骨壁。此外亦可有颊、邻骨壁或舌、邻骨壁。

三壁骨袋：袋的一个壁是牙根面，其他三个壁是骨质，即邻、颊、舌侧为骨壁。这种三壁骨袋还常见于最后一个磨牙的远中区，由于该处牙槽骨宽而厚，较易形成三壁骨袋。

四壁骨袋：牙根四周均为垂直吸收所形成的骨下袋，故具有颊、舌、近中、远中四面骨壁。牙根位于骨下袋中央，而骨壁与牙根不相贴合。因此虽称四壁袋，实质上相当于一壁袋，治疗效果较差。

混合壁袋：垂直吸收在各个骨壁的进展不同，在牙周手术中，常见骨下袋在近根尖部分的骨壁数目多于近冠端的骨壁数。例如，颊侧骨板吸收较多，则可在根方为颊、舌、远中的三壁袋，而在冠端侧仅有舌、邻的二壁袋，称为混合壁袋。

（三）凹坑状吸收（osseous crater）

指牙槽间隔的骨嵴顶吸收，其中央部分破坏迅速，而颊舌侧骨质仍保留，形成弹坑状或火山口状缺损。它的形成可能因邻面的龈谷区是菌斑易于堆积、组织防御力薄弱的部位，龈谷根方的牙槽骨易发生吸收。此外，相邻两牙间的食物嵌塞或不良修复体等也是凹坑状吸收的常见原因。有人报道，牙周炎患者凹坑状骨吸收约占全部骨缺损的35.2%，下颌牙约占62%，后牙的凹坑状骨吸收约为前牙区的2倍。

（四）其他形式的吸收

由于各部位牙槽骨吸收不均匀，使原来整齐而呈薄刃状的骨缘成为参差不齐。正常情况下牙间骨隔较高，而颊舌侧骨嵴较低，呈波浪形。当中隔破坏而下凹，而颊舌面骨嵴未吸收时，使骨缘呈现反波浪型的缺损（reversed architecture）。

由于外生骨疣或扶壁骨形成、适应性修复等而使唇、颊面的骨增生，使牙槽嵴呈“唇”形或骨架状增厚。这些虽是骨组织对破坏的代偿性修复的表现，但常造成不利于菌斑控制的形态改变。

三、临床表现

牙槽骨吸收的方式和程度，可以用X线片来显示，但X线片主要显示牙齿近远中的骨质破坏情况，而颊、舌侧骨板因与牙齿及骨组织重叠而显示不清晰。牙周炎的骨吸收最初表现为牙槽嵴顶的硬骨板消失，或嵴顶模糊呈虫蚀状。嵴顶的少量吸收使前牙的牙槽间隔由尖变平或凹陷，在后牙则使嵴顶由平变凹陷，以后牙槽骨高度降低。正常情况下，牙槽嵴顶到釉牙骨质界的距离约为1～2mm，若超过2mm则可视为有牙槽骨吸收。骨吸收的程度一般按吸收区占牙根长度的比例来描述。如吸收为根长的1/3、1/2、2/3等。邻面的垂直吸收在X线片上很容易发现，大多数垂直吸收都形成骨下袋，但在X线片上难以确定是几壁骨袋，只有在手术翻开牙龈后才能确定。凹坑状吸收也难以在X线片上显示。应该指出，良好的X线片投照条件及正确的投照角度是提供正确的临床诊断的保证。

第四节 牙齿松动和移位

一、牙齿松动

在生理状态下牙齿有一定的动度，主要是水平方向，也有极微小的轴向动度，均不超过0.02mm，临床上不易觉察。在病理情况下牙齿松动超过生理范围，这是牙周炎的主要临床表现之一。引起牙齿松动的原因如下：

（一）牙槽嵴吸收

牙槽嵴的吸收使牙周支持组织减少是牙齿松动最主要的原因。由于牙周炎病程进展缓慢，早期牙齿并不松动。一般在牙槽骨吸收超过根长的1/2时，特别是牙齿各个面的牙槽骨均有吸收时，冠根比例失调，使牙齿松动度逐渐增大。单根牙比多根牙容易松动，牙根短小或呈锥形者比牙根粗大而长的牙齿容易松动，邻牙丧失或接触不良者也较易松动。

（二）𬌗创伤

有咬合创伤时可使牙槽骨发生垂直吸收、牙周韧带间隔呈楔形增宽，牙齿松动，但单纯的𬌗创伤不会引起牙周袋的形成。当过大的𬌗力消除后，牙槽骨可以自行修复，牙齿动度恢复正常。当患有牙周炎的牙齿同时伴有𬌗创伤时，可以使动度明显加重。临床上若见到牙槽骨吸收不重而牙周韧带增宽，且牙齿较明显地松动时，应考虑𬌗创伤存在的可能性。常见者如夜磨牙、紧咬牙（clenching）、早接触及牙尖干扰、过高的修复体及正畸加力过大等。急性外伤也可使牙齿松动，甚至脱臼。

（三）牙周韧带的急性炎症

如急性根尖周炎或牙周脓肿等可使牙齿松动，这是由于牙周韧带充血水肿及渗出所致。急性炎症消退后牙齿可恢复稳固。

（四）牙根的生理性或病理性吸收

恒牙萌出之前，乳牙根发生生理性吸收。慢性根尖周炎症、根尖囊肿或肿瘤压迫等可造成牙根病理性吸收。牙根吸收变短后，冠根比例失调，使牙齿松动度增大。

（五）牙周翻瓣手术后

由于手术的创伤及部分骨质的去除，使组织水肿，牙齿有暂时性动度增加。一般在术后数周牙齿即能逐渐恢复稳固。

（六）女性激素水平变化

妊娠期、月经期及长期口服激素类避孕药的妇女可有牙齿松动度增加。

牙齿动度的检查方法及诊断见第三章。

二、牙齿病理性移位

引起牙齿病理性移位的主要因素有二：

（一）牙周支持组织的破坏

牙齿在牙弓中的正常位置有赖于健康的牙周支持组织及其足够的高度。当牙周炎使牙槽骨吸收，支持组织减少后，与该牙所承受的𬌗力之间失去平衡，即发生了继发性𬌗创伤，使牙齿向受力的方向移位。牙周肉芽组织也会使患牙向𬌗方挺出或移位。有些牙周炎患牙在经过治疗消除牙周袋后，可以自动复位。

（二）𬌗力的改变

施加于牙齿上的各种𬌗力的改变，可对牙周组织产生侧向的异常𬌗力，使牙齿发生移位。邻牙缺失后长期得不到修复也会使牙齿向缺牙间隙倾斜，以及对颌牙齿过长。这些都可导致食物嵌塞、龋齿和牙周炎等。

病理性移位好发生于前牙，也可发生于后牙。一般向𬌗力方向移位较多见，常伴有牙齿扭转。青少年牙周炎患者常在患病早期即发生上、下前牙的唇向移位，出现较大的牙间隙，称为扇形移位。

（章锦才）

第五章　牙　龈　病

牙龈病是指病变仅局限于牙龈组织的边缘龈和龈乳头，未波及深层的牙周组织。根据病变的原因和性质的不同，牙龈病又分为慢性缘龈炎，青春期龈炎，妊娠性龈炎、牙龈增生，急性坏死溃疡性龈炎等，其中以慢性缘龈炎最为常见。

第一节　慢性缘龈炎

慢性缘龈炎（chronic marginal gingivitis）是局限于边缘龈和龈乳头的慢性炎症性疾病，无结缔组织附着丧失，没有明显的骨质破坏、X线诊断结果通常为阴性。

患者自觉症状不明显，常有刷牙、咀嚼、吮吸等引起牙龈出血的现象。最早的临床改变是牙龈颜色由粉红转为亮红，龈乳头变钝或轻度水肿。进一步发展，颜色改变更明显，患处牙龈充血发红，变为深红色乃至紫红色，表面光亮水肿，点彩消失，质地松软，龈缘变厚、圆钝，不再与牙面贴附，龈沟液的分泌增加。龈沟一般较浅，不超过2mm，但有的部位由于牙龈的炎性肿胀，龈沟加深，此时龈沟底仍位于釉牙骨质界的冠方，附着上皮并无根向移位。加深了的龈沟与发生炎性反应的龈组织一起合称为龈袋。在龈炎中，袋的形成是由于牙龈的增生，而不是袋底的根方移位，因此称为假性牙周袋。袋上皮可有溃疡或糜烂，触诊易出血。病变范围可以是全口的边缘龈和龈乳头，也可能只影响局部牙龈。一般以前牙区最为明显，其次为上后牙颊侧及下后牙舌侧，常常在相应部位有菌斑、牙石、软垢堆积。

慢性缘龈炎是持续的、长期存在的牙龈炎症。在程度上起伏波动，常常是可复性的。组织破坏和修复同时或交替出现，破坏与修复的相互作用影响了牙龈的临床外观，因此牙龈的颜色可表现为淡红、深红或紫红色。牙龈的颜色还与上皮组织角化程度、血管密度、扩张血管周围纤维结缔组织的量、血流量及局部血液循环障碍的严重程度相关。牙龈的外形也决定于组织破坏与修复的相互作用。如果纤维组织大量破坏，牙龈质地软；当修复反应产生大量纤维组织，有时甚至是过量的纤维组织时，牙龈质地较硬、边缘宽而钝。因此，龈缘变钝可能是由于水肿，也可能是由于纤维增生。另外，如果牙龈组织较薄，炎症反应可能导致牙龈退缩，胶原丧失，探诊龈沟深度变浅甚至为零。

显微镜下可见菌斑及钙化沉积物沉积于牙面，并与沟内上皮相接触，龈组织内有大量浆细胞、淋巴细胞及中性粒细胞浸润，牙龈纤维组织被溶解，有时可见纤维结缔组织增生成束。结合上皮及龈上皮均增生，白细胞迁移出血管，穿过结合上皮进入龈沟。发炎的牙龈血管扩张，血管周围可见炎性细胞。超微结构的研究显示，上皮细胞的细胞间隙增大，部分细胞间联合被破坏，中性白细胞，有时淋巴细胞和浆细胞均会进入增大了的细胞间隙。牙龈内血管周围纤维组织溶解，炎症区成纤维细胞显示退行性改变，包括明显的胞浆水肿，内质网减少，线粒体的嵴减少，胞浆膜破裂等。这些细胞病理改变常伴随淋巴细胞的活性增高，在龈炎初期，血管周围纤维组织的丧失更易于在电镜下发现，淋巴细胞、浆细胞在胶原纤维破坏处大量存在，肥大细胞、中性白细胞、巨噬细胞也常见。

龈炎的这些改变被认为是菌斑内抗原及趋化因子造成的宿主反应。通常情况，炎症和免疫反应对宿主起到保护作用，然而在一定条件下，炎症和免疫反应也可造成宿主的损害。

在发病因子中，菌斑诱导的效应机制是龈炎病理发生的主要原因，尤其是靠近牙龈边缘处的龈上菌斑及龈下菌斑。在牙龈健康部位，龈上菌斑薄而稀疏，主要含有革兰阳性球菌和丝状菌，其中以革兰阳性放线菌居多，研究发现引起龋病的菌斑细菌与引起龈炎的菌斑细菌不一样，附着在牙冠上的菌斑主要含有能合成葡聚糖的链球菌，而附着在牙颈部的菌斑主要含有能合成果聚糖的链球菌。随着菌斑的成熟，菌斑增厚，细菌数量增多，并逐渐有革兰阴性菌定植，如韦荣球菌、类杆菌、纤毛菌等，但从总的比例来看，仍然是革兰阳性球菌、杆菌和丝状菌占优势。在近龈缘的成熟龈上菌斑的外表面

上，常见到细菌聚集成“玉米棒”样或“谷穗”状，研究证实其中心为革兰阳性丝状菌，如颊纤毛菌、放线菌，表面附着较多的球菌，如链球菌、韦荣球菌。龈下菌斑厚度和细菌数目明显增加，在龈炎初期，由正常的革兰阳性球菌为主变为以革兰阴性杆菌为主，其中的粘性放线菌可能发挥着重要作用。在实验性龈炎形成过程中，菌斑中的粘性放线菌数量明显增多，比例增加，且发生在临床炎症症状出现之前，粘性放线菌借助菌毛与合成的果聚糖，可粘附于牙面，与变形链球菌有共凝集作用，产生种间粘合，聚集成菌斑，在动物实验中，粘性放线菌可造成田鼠牙周破坏。由人类中分离的粘性放线菌已证实可造成人类和啮齿动物实验性牙周损害和根面龋。一般认为粘性放线菌是早期龈炎的主要致病菌之一，与龈组织的血管扩张充血、牙龈出血有关。随着牙龈炎症的长期存在，龈下菌斑中革兰阳性球菌和杆菌比例减少，革兰阴性厌氧杆菌的比例增加，如具核梭杆菌、牙龈卟啉单胞菌等。

除了菌斑成分对牙龈组织的刺激以外，其他的外源性和内源性因素也影响慢性缘龈炎的临床表现及发生发展。外源性因素常见的包括组织创伤和张口呼吸，牙龈的创伤一般是由于刷牙或使用牙签不当，咀嚼硬物等造成，如果创伤是短暂的，牙龈可迅速恢复正常，如果创伤反复发生或持续存在，比如下颌切牙反复创伤上颌腭侧粘膜，可能导致牙龈长期肿胀发炎，甚至发展成急性龈炎。由于食物嵌塞或不良牙科修复体造成的慢性创伤也很常见。张口呼吸或闭唇不全者，牙龈常肿大、流血，受损区域常常与唇外形一致，内源性因素，如不良修复体、食物嵌塞等，纠正不良习惯如张口呼吸，发炎的牙龈可以在短期内恢复正常。更重要的是教会病人正确的刷牙方法，养成刷牙习惯，防止龈炎的再次发生。

第二节 青春期龈炎

青春期龈炎（puberby gingivitis）是指在青春发育期第二性征出现期间，牙龈组织发生的慢性非特异性炎症性病变。男女均可患病，但女性稍多。

临床上，青春期龈炎的表现，正如龈炎的一般表现，但更多地表现出牙龈增生的特点，受累部位主要是前牙唇侧的牙间乳头和龈缘。舌侧较少发生、龈乳头增生常呈球状突起，龈缘肥厚，色泽暗红或鲜红，表面光亮水肿，质地松软，牙龈向𬌗面或切缘方向增生形成假性牙周袋，在牙石、菌斑和软垢较多的部位，错𬌗拥挤及配戴正畸矫治器的部位病变更明显，牙龈增生后，影响口腔卫生，菌斑牙石更易堆积，使炎症不断加重。

青春期龈炎的发生主要是由宿主性激素水平的改变，使牙龈组织对少量的局部刺激物产生明显的炎症反应。儿童和青少年正处于牙列替换期，牙齿错位、错𬌗等普遍存在，由于配戴正畸矫治器，使口腔卫生防护的难度增加，一旦出现菌斑堆积，则不可避免地在龈缘处发生炎症反应。由菌斑所致的慢性缘龈炎，其临床变化可以由血清性激素的改变而加重，通过增加血管通透性、渗出物增多、牙龈前列腺素合成增多、龈下微生态改变等，刺激成纤维细胞的合成，最终表现为炎症的暴发和增生反应。

显微镜下，青春期龈炎的病理特点是牙龈结缔组织中血管扩张充血，毛细血管增生、淋巴细胞、浆细胞等慢性炎症细胞浸润，以及牙龈上皮和结缔组织不同程度的增生，纤维结缔组织增生成束，在束间有浆细胞及淋巴细胞浸润，炎症细胞也浸润在毛细血管的周围。

青春期龈炎与一般慢性龈炎，特别是牙龈肥大者不易区别，在同样程度和性质的刺激下，青春期龈炎的病情较一般慢性缘龈炎更重。同时，青春期龈炎对菌斑控制和去除牙结石的治疗反应较好，因此应特别加强青春期口腔卫生教育，定期检查，及时进行洁治术去除牙石，并针对替牙期的特点授以正确的刷牙和菌斑控制方法，建立良好的口腔卫生习惯，防止复发。对于接受正畸治疗的青少年，应事先治愈已存在的慢性缘龈炎，掌握正确的菌斑控制方法，正畸装置应尽可能不压迫龈缘，减少对牙周组织的刺激，正畸矫治过程中定期进行牙周检查和治疗。青春期龈炎容易复发，青春期过后，病情自然缓解，但若不除去刺激因素则龈炎不会彻底自愈，较严重的病例如果任其发展，可能转变为牙周炎。治疗方法仍以菌斑控制为主，增生严重的可以采用龈切除术或龈成形术，重新建立正常龈缘外形，恢复健康和美观。

第三节 妊娠性龈炎

自 1874 年 Coles 首次报道了妊娠期牙龈炎

(pregnancy gingivitis) 发生状况以来，大量研究证实了妊娠期随性激素分泌改变导致龈炎的发病增加，发病率报告不一，约在35%~100%之间。

患者一般在妊娠前即有程度不一的边缘性龈炎，妊娠期间从2~3个月开始直至分娩，龈炎程度加重，可发生于全口牙龈或部分牙龈的龈乳头部分，牙龈鲜红或暗红，极度松软光亮，轻触之即极易出血，甚至自发性出血，牙龈增生可发生在单一的或多个牙龈乳头上，呈瘤样，称为妊娠性龈瘤(pregnancy tumor)，常在妊娠2~3个月时发展速度快，一方面因为这时女性激素水平较高，另一方面这一时期呕吐反应比较强烈，影响正常刷牙及口腔卫生措施的实施，加上妊娠瘤质地软，上皮薄，刷牙时容易出血。这些因素均加重牙龈增生和炎症的程度。

显微镜下，一个高度水肿的炎症性牙龈袋壁常有溃疡，血管扩张，大量炎细胞浸润，龈上皮增生，钉突增长。结缔组织内有大量新生的毛细血管，且扩张充血，血管间基质水肿并有细胞浸润，妊娠性龈瘤在组织学上与化脓性肉芽肿无法区别，有明显的毛细血管增生，大量内皮细胞增殖，导致龈缘和龈乳突的增殖改变。

由于本病见于怀孕的妇女，一般分娩后逐渐恢复，再次妊娠时可复发，因此认为该病与妊娠期内分泌的改变有关。近年来的研究证实，菌斑和龈炎的存在是前提，激素的改变促进了龈炎的发展，妊娠时孕酮分泌增加，它可直接作用于血管内皮细胞，随孕酮的增加牙龈毛细血管扩张、通透性增加和渗出物增多。近年报道中间型普氏菌与妊娠性龈炎关系密切，随着血浆中孕酮、雌激素水平增高，龈炎加重，中间型普氏菌的计数也增高，最明显的是在妊娠第二阶段，并与龈炎的严重程度相关。孕酮和雌激素与奈琨在结构上相似，而后者是中间型普氏菌的生长因子。采用生化和放射自显影方法，在人牙龈组织中发现特异性雌激素受体，该受体在增生的牙龈组织中结合位点大大增加，提示牙龈组织可能是性激素靶组织，性激素的改变对龈组织有直接影响。另外，有研究发现口服避孕药的妇女能产生相似于妊娠期妇女的牙周改变。

对于妊娠性龈炎，应以预防为主，在妊娠前或妊娠早期加强口腔卫生措施，可用软毛牙刷早晚刷牙，饭后漱口，如果已经发生龈炎，应积极进行治疗，采用洁治术去除局部菌斑及牙石，尽量避免使用抗生素等全身药物，以免影响胎儿。对一些体积较大妨碍进食的妊娠性龈瘤，如无流产、早产史，则可安排手术切除，手术时间一般选择在妊娠第4~6个月之间。也可以先采用保守治疗，待分娩后体质恢复后再施行龈瘤切除术。

第四节 牙龈增生

牙龈增生(gingival hyperplasia) 是指某些由于局部刺激以外的因素引起的牙龈非炎症性增生，是由于牙龈纤维组织过度生长造成的牙龈形态的改变，临床上常伴有牙龈的慢性炎症。

一、药物性牙龈增生

药物性牙龈增生(drug-induced gingival hyperplasia) 是指由于服用某些药物而导致的牙龈纤维成分的增加，最常见的是长期服用抗癫痫药苯妥英钠的患者，免疫抑制剂环孢菌素(cyclosporine)，钙通道拮抗剂硝苯吡啶等也可引起不同程度的牙龈增生。

牙龈增生并不是所有服用苯妥英钠的患者均会发生，大约一半的患者可以发生不同程度的牙龈增生，其中约6%增生明显。前牙区较多见，上颌牙重于下颌牙。服药后几周至数月内即可发生，龈乳头增大，点彩明显，进一步发展龈表面出现颗粒结节状病变，质地坚实，呈粉红色，不易出血，不痛，继之，增生的乳头逐渐增大而相连，盖住部分牙面而影响咀嚼功能，牙龈增生导致龈沟加深，易使菌斑堆积，此时合并出现牙龈炎症表现。口腔卫生较好的患者通常牙龈增生的程度轻，部分患者同时出现多毛症。

镜下观察可见龈组织中纤维细胞的活动性增加，新生胶原纤维明显增多，结缔组织内有致密的胶原纤维束，成纤维细胞和新生血管增多，上皮棘层增生，钉突伸长。粘膜下层胶原纤维增加，可有骨化生，并有程度不同的炎性细胞浸润。

苯妥英钠可以透过龈上皮进入龈沟，因此它可以通过血清、唾液及龈沟液三条途径影响牙龈组织。但最近一些研究表明，牙龈增生程度与性别、服药剂量、时间、血清和唾液中该药的浓度等无关，而与患者口腔卫生状况、牙龈原有的炎症及患

者年龄等有关。动物模型发现，苯妥英钠使瘢痕反应增高。从人牙龈分离出的成纤维细胞样细胞株，加入苯妥英钠后，细胞明显增多，证明苯妥英钠能促进成纤维细胞生长。组织培养发现药物性牙龈增生患者的成纤维细胞对苯妥英钠的敏感性增高，易产生增殖性变化，同时血清中 IgA 减少，IgG 升高，推测这些变化可能与患者的遗传性相关。微生物学研究表明，牙龈增生患者唾液对血链球菌的聚集能力降低，而血链球菌通常被认为是对维护牙周组织健康有益的效应菌种。人类和动物实验均发现，良好的口腔卫生可以使牙龈增生的程度减轻甚至完全避免，说明宿主的反应性和局部的刺激因素共同决定了药物性牙龈增生的发生和发展。

对药物性牙龈增生最根本的治疗措施是停药或更换其他抗癫痫药。近来治疗癫痫改用氯丙嗪，可以避免引起牙龈增生。对已伴发牙龈炎症的患者，应彻底消除菌斑。增生严重者，可以采用手术的方法恢复牙龈外形，但单纯切除而不停药，则病变仍会复发。

二、遗传性牙龈纤维瘤病

遗传性牙龈纤维瘤病（hereditary gingival fibromatosis）常常有家族遗传背景，一个家庭中可有多人发病，故又称家族性（familial）或特发性（idiopathic）牙龈纤维瘤病。牙龈呈弥漫性增生，牙齿的一部分或全部被覆盖，上下颌均波及或仅发生于单颌，龈增生若发生在牙萌出之前，则萌出受阻，若发生在牙萌出之后，可使牙移位而引起错殆。过度增生的牙龈能使口唇向前突出并外翻。除龈缘和龈乳头外，附着龈亦被波及。增生的牙龈色泽粉红，质地坚韧，表面有时呈结节状或砂砾状。常累及恒牙，少数患儿可累及乳牙，遗传性者往往伴有其他发育缺陷，如智力低下、多毛症、巨乳症等，构成遗传综合征，还有的找不出任何原因或家族关系。

组织学所见为牙龈上皮增厚，钉突延长，增生的牙龈几乎全是致密的、成熟的胶原纤维以及大量成纤维细胞，血管甚少，基本没有炎症反应或只在龈沟附近可见轻度的慢性炎症细胞浸润。

本病为罕见病，可以针对每个患者的具体情况决定治疗方案。由于本病在切除后易复发而在拔牙部位不再复发，故有人曾提出采用拔牙的方法防止复发，但目前常用的方法仍然是以手术切除为主。

第五节 急性坏死溃疡性龈炎

急性牙龈炎常常突然发作，受累牙龈明显发亮、充血，患者感觉疼痛。其中最具代表性的是急性坏死溃疡性龈炎（acute necrotizing ulcerative gingivitis，ANUG）。

急性坏死溃疡性龈炎又被称为奋森感染和战壕口炎，好发于年轻男性，偶见于儿童或中年人。起病突然，早期表现为牙间乳头的顶端和龈谷区坏死溃疡，探诊易出血，随后整个龈乳头呈火山口状坏死缺损，溃疡创面被覆白色、黄色或灰色假膜，与周围正常牙龈粘膜有明显的分界，假膜脱落后龈缘暴露，出现自发性出血伴明显疼痛。牙龈呈进行性破坏，迅速扩展至邻近乳头及边缘龈，使龈缘呈虫蚀状，并伴有口臭、流涎等。一般无明显全身症状，重症者可有低热，疲乏及颌下淋巴结肿大。急性期如未能及时治疗，可引起牙槽骨吸收和牙周组织的破坏，并扩散至邻近组织形成坏死性龈口炎。如果患者全身抵抗力极度低下，可能合并感染产气荚膜杆菌，使面颊部组织迅速坏死穿孔，称为走马牙疳（noma），可致全身衰竭并危及生命。

病变区细菌涂片检查主要病原体为文森螺旋体和梭杆菌，偶见多形核白细胞。组织学表现为病变表面有纤维素及组织坏死残渣覆盖，形成污秽假膜、结缔组织水肿，内有大量中性粒细胞浸润及组织坏死。电镜观察病变由表及里可分4层：①细菌区，在溃烂病变处表面，含有许多不同的细菌，包括小、中、大螺旋体；②嗜中性细胞区，在糜烂损害之下，有许多的多形核白细胞，各种细菌包括螺旋体分散在炎症细胞之间；③坏死区，主要由已破坏的结缔组织、纤维残余、坏死的细胞和碎屑组成，内含大量螺旋体，特别是中、大螺旋体和少量其他细菌如梭杆菌，此外还有浆细胞等；④浸润层，在比较健康的组织中有螺旋体侵入，以中、大螺旋体为主，在较深处没有其他种类的细菌。电镜证明组织中有螺旋体侵入固有层内。

梭形杆菌和螺旋体长期以来被认为是本病的病原菌，且后者能够侵入牙龈组织内。最近有报告产黑色素普氏菌与中间型普氏菌与本病的发生密切相关。因此，它是一种混合微生物感染造成的急性牙

龈炎症。另外,本病的发病与宿主抵抗力降低有密切关系,营养缺乏,白血病、艾滋病等可能诱发本病的出现,尤其当局部治疗失败时应该考虑这些疾病存在的可能性。细胞免疫缺陷可能具有一定影响,患者常有中性多形核白细胞趋化和吞噬功能障碍。心身因素与本病有密切关系,常发生于战争、服兵役、学校考试、离婚等情绪异常阶段,精神压力可造成生理虚弱和肉体紧张,导致激素增加,抑制宿主的抵抗力和防卫机制。如紧张时儿茶酚胺增加,可使多形核白细胞的趋化和吞噬作用降低,肾上腺素和皮质素的增加,使牙龈局部缺血,利于细菌入侵。这些改变都通过削弱宿主抵抗力和促进病原微生物的生长繁殖使宿主易感性升高。另外,在口腔卫生不良与吸烟等人群中发病率较正常人群高。

急性坏死溃疡性龈炎的治疗包括急性期缓解症状,停止组织坏死进程,去除易感因素。具体措施是急性期可以在表面麻醉下初步去除大块牙石及坏死组织,可以使用超声洁治器,在超声洁治过程中的冲洗作用有利于去除细菌和坏死组织。局部用氧化剂如1%～3%过氧化氢溶液冲洗,它在遇到组织和坏死物中的过氧化氢酶时能释放新生氧,有利于止血、除臭及抑制厌氧菌生长、改善局部微生态。大部分患者不用抗生素即可取得满意的疗效,使用抗生素的优点在于可以快速中止溃疡和坏死的进程,使组织破坏减少。常用的抗生素是青霉素和甲硝唑,应连续服用5～7天,严重病例可以静脉给药。患者应加强口腔卫生防护,每日数次以热水含漱,也可以用稀释的双氧水溶液含漱(3%过氧化氢以1:4稀释于温水中)。注意饮食调配,进食半流质食物,注意维生素B、维生素C的补充,外源性及内源性易感因素均应尽量去除,能降低患者抵抗力的因素,如疲倦、饮酒、吸烟等均应完全避免,如果体温升高,应卧床休息、减轻精神压力。经上述治疗后48小时,症状缓解,疼痛明显减轻,逐步进入急性期后的治疗,进行彻底的洁治和刮治,给予口腔卫生指导。在缘龈炎或牙周炎被控制后,如果仍有牙龈或牙槽骨的形态异常,可以行牙龈成形术或翻瓣术加以矫正,防止复发。

第六节　HIV与牙龈病

获得性免疫缺陷综合征(acquired immune deficiency syndrome, AIDS, 艾滋病)是一类具有口腔表现的病毒感染,病原体为人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)。这种RNA病毒对T辅助淋巴细胞有细胞毒作用,使T辅助细胞减少,降低机体免疫功能,临床症状包括高热、盗汗、持续性咽喉干燥、气短、厌食及体重降低、呕吐、淋巴结肿大、卡波济肉瘤、白细胞减少、乏力等。HIV感染的口腔表现常常是该病的首发临床表现,最常见的是口腔白色念珠菌感染、颈部淋巴结长大、口腔毛状白斑、口内或面部皮肤卡波济肉瘤以及牙周组织的损害等。世界卫生组织HIV相关口腔病变协作中心将HIV相关牙周病变划分为牙龈线形红斑、坏死溃疡性牙龈炎和坏死溃疡性牙周炎,本节重点讨论前两者,坏死溃疡性牙周炎将在第六章中讨论。

一、牙龈线形红斑

大多数研究表明,HIV阳性患者的牙周损害发病率比HIV阴性者高,其中牙龈线形红斑(linear gingival erythema)的发病率较高,约10%～15%,多见于HIV感染的早期,此时CD_4^+细胞计数正常或稍稍降低。临床表现为牙龈发红、水肿,损害不局限于游离龈缘。具特征性的是游离龈缘有界限清楚、火红的带状红斑、附着龈和口腔粘膜瘀斑样或弥散状红斑,红斑经常累及全口、有时为局限性损害,一般无痛,可伴有日趋严重的自发性出血,红斑与牙菌斑和龈上牙石的量无明显相关关系,去除菌斑和牙石后红斑不能完全消退。

多数学者认为患者的细胞免疫功能低下使牙周损害的发生率增高,严重程度也加重,少数研究则显示二者间并无相关关系,个别研究者认为免疫功能降低的患者中牙周炎的发生率是降低的,理由是这些患者不能对菌斑和牙石的刺激产生免疫应答反应。对230例HIV阳性患者口腔状况的检查发现,CD_4^-细胞计数低于400个/ml的患者中,探诊出血和乳头坏死的部位比CD_4^+细胞计数高于400个/ml的患者少,这与以前观察到的服免疫抑制剂的肾移植患者牙周炎症减轻是一致的。另一项研究显示CD_4^+细胞计数轻度降低者的牙龈探诊出血部位减少,CD_4^+细胞计数正常或严重减少者的探诊出血部位增多,说明各研究结果不一致可能是由于纳入对象的病情轻重不等所致。初步资料表明,牙龈线

形红斑的细菌组成与坏死溃疡性牙周炎的细菌组成相似，含有较多的牙周致病菌如牙龈卟啉菌，伴放线放线杆菌，中间型普氏菌，直形沃廉菌及螺旋体等，约在75%的龈下菌斑中检出白色念珠菌，而龈下这些厌氧环境通常并非白色念珠菌所集聚处，目前认为龈缘的带状红斑与白色念珠菌感染密切相关，抗真菌治疗后红斑明显减轻或消失。

牙龈线形红斑常常是坏死溃疡性牙周炎的先兆，故应及时处理，防止进展成牙周炎并导致更严重的牙周组织破坏。初诊患者如有可疑的临床表现，检测HIV抗体的存在可显示该患者是否曾接触HIV病毒。对于HIV感染者，保持良好的牙周健康状态的关键是彻底而经常地进行口腔清洁，强化口腔卫生，可使用抗生素，如甲硝唑200～300mg，每日3～4次，4～5天为一疗程，或青霉素250mg，1日4次，7～10天为一疗程。不主张用广谱抗生素如四环素、红霉素等，以免造成菌群失调。每日以2%氯已啶漱口将明显减少微生物数量。对曾有慢性念珠菌病病史或现已有念珠菌感染表现者，应同时给予抗真菌治疗。局部用克霉唑10mg，每日5次或制霉菌素10万u，1日3次，对消除龈缘带状红斑有效。严格的复诊和随访是必要的，以便及时监控复发情况。

二、坏死溃疡性牙龈炎

坏死溃疡性牙龈炎（necrotizing ulcerative gingivitis）可能与牙龈线形红斑或坏死溃疡性牙周炎重叠，或先于这二者。其特点为发病迅速，单个或多个龈乳头及牙间组织坏死出血，急性期有溃疡，大量组织丧失，可伴有口臭、流涎、剧痛等症状，临床表现与急性坏死性溃疡性龈炎相似。

坏死溃疡性牙龈炎的发生与宿主免疫功能的改变有关。HIV对人免疫系统的影响不单纯是使其功能降低，而且使免疫功能的调节失控。HIV阳性患者CD_4^+细胞数量减少，功能降低，使典型的慢性炎症反应被抑制，本来属于急性炎症期反应细胞的中性粒细胞在牙周慢性炎症中扮演更活跃的角色以代偿淋巴细胞的缺失。因此牙周病损区聚集过多的高反应性中性粒细胞，分泌过多的炎症介质如PGE_2和IL-1β等，引起过度的炎症反应，从而加重牙周组织的破坏。动物实验发现以D型逆病毒接种于猕猴可获得猴类获得性免疫缺陷综合征（SAIDS）的模型，具有许多同人类AIDS相似的口腔疾病，约10%～15%的SAIDS被发现有急性坏死性龈炎，在同一动物组中另约80%以上的SAIDS出现坏疽性口炎。同时出现此两种不同程度的疾病，支持急性坏死性龈炎可进而发展为坏疽性口炎的概念。这两种疾病的特征及演变过程同人类的HIV相关牙周病变相似，成为进一步研究其发病机制及其治疗的理想模型。

对坏死溃疡性牙龈炎的治疗原则与ANUG相似，分为急性期治疗和急性期后的维持治疗，急性期应在表面麻醉下最大限度地去除病损区的菌斑，牙石及坏死组织，同时作10%碘伏龈下灌洗，清创前不必作预防性抗生素治疗，术后可以给予青霉素和甲硝唑口服或静脉给药。维持期治疗方法与牙龈线形红斑基本相同，定期复诊和随访，进行口腔清洁，给予含漱药物，抗生素及抗真菌治疗等。

第七节 牙龈脓肿

正常的牙龈组织内是没有微生物的，一旦微生物侵入牙龈，就会发生白细胞浸润及炎症反应，反应区血管被血栓阻塞，并有纤维组织生成。如果微生物数量升高，白细胞聚集增多，在炎症的中心区会形成坏死和液化，进而形成脓肿。

牙龈脓肿相对较少见，通常是由于咀嚼，口腔卫生措施或牙科治疗过程中细菌侵入牙龈组织造成的，起病时龈沟未受侵犯，脓肿可侵犯深层结缔组织及牙槽骨，最终与龈沟相通。患者的抵抗力是重要因素，血糖水平未控制的糖尿病患者更易引起牙龈脓肿发作。

在牙龈脓肿中，有一种具有明显特征、称为急性多发性龈脓肿或急性脓肿性龈炎，其特点是多个龈乳头或全口的龈乳头红肿，在红肿的龈乳头内形成一个小脓腔，有时发生在同一颗牙的颊舌两侧。龈脓肿不同于牙周脓肿，因它与牙周袋的部位无关，而且也没有牙齿松动症状。本病可发生于无牙周袋的龈乳头内，而且是急性的、多发性的，其病程较其他型的急性龈炎为长，是一个独立的疾病。

本病多发生于青壮年男子，发病突然，发病前往往有疲劳、失眠、精神紧张等症状。体温上升，可达39℃，白细胞增多，区域淋巴结肿大，口干，有时伴发扁桃体炎，早期牙龈乳头鲜红、肿胀，唾

液粘稠，服用一般消炎药无效。牙龈有明显的自发痛和触痛、咽痛、头痛，全身无力，一般3～5日全身症状减轻，但口内症状加剧，牙龈疼痛难忍，形成多数牙间乳头的红肿和跳痛，每个红肿的龈乳头内有小脓肿形成，数日后自行破溃。口腔粘膜往往普遍充血、发红，但无溃疡和假膜，一般检验找不到有关的系统病，如糖尿病等。病程常迁延1周以上不能控制，脓肿此起彼伏，患者十分痛苦。

组织学检查在龈固有层结缔组织中有大量浆细胞和中性粒细胞聚集，形成小脓肿。龈上皮内有白细胞外移。组织学为一般的急性化脓性炎症并有脓肿形成，细胞涂片除葡萄球菌及链球菌外无特殊发现。

治疗采用螺旋霉素，甲硝唑或其他广谱抗生素，配合全身支持疗法，用中西医结合治疗也能取得较好效果。在暴发型全身症状明显者，以内服清热、泻火药为主，局部清洗、洁治，脓肿引流等为辅。急性炎症期避免局部过多治疗和创伤，一般经4～6剂中药后急性症状缓解，全身症状控制，牙龈肿胀消退，但牙龈仍暗红，松软，应进一步行牙周局部治疗以彻底消炎并防止复发。在急性期牙龈疼痛剧烈，耳针有较好的止痛效果。龈沟内或脓腔内仔细地用碘酚、10%硝酸银或液体酚烧灼，亦有止痛、消炎效果。对于牙龈脓肿泛发且疗效差的患者，应查血糖及尿糖，以排除糖尿病。

（张瑟惠　钟德钰）

第六章　牙　周　炎

牙周病是牙周组织原发的疾病，是牙齿支持组织的慢性，破坏性疾病，有牙周袋的形成和牙槽骨的吸收，病理变化主要是慢性非特异性炎症，所以牙周病主要是牙周炎，但牙周组织中有相当多的创伤性变化，它们可能引起或加重牙周炎，亦可成为牙周病中的不同类型。至于牙周组织发生的肿瘤和囊肿，则不列为牙周病的范畴。

牙周炎是牙龈和深层牙周组织的炎症性疾病，牙周炎可能由牙龈炎发展而来，常常具有牙龈炎的各项特征。牙龈炎也可以长期存在而不一定发展成为牙周炎。

牙周炎涉及牙龈和牙周纤维的破坏，牙槽嵴的吸收及结合上皮的根向增殖，观察牙周炎的发展，可以看到一个缓慢的进展过程，直至牙齿丧失。同时，疾病也可以维持而不发展，或者呈阶段性发作，一段特定时间内的一个局部的快速破坏，这些相对急性的发作可持续几天至几周，中间以几周至几年的平稳期相间隔，在平稳期，牙周破坏停止，可能会出现修复反应。

疾病发展的速度取决于微生物的量及组成和宿主对微生物的反应性。并不是所有牙齿或同一牙齿的各个牙面都有相同的疾病易感性，上颌磨牙比尖牙更易感，牙间隙区（邻面）比唇舌侧面受影响更重，根据牙周炎的临床表现、微生物组成、超微结构、生化及生理水平的改变等，可以将牙周炎分为成人牙周炎、青少年牙周炎、青春前期牙周炎、快速进展型牙周炎、伴全身性疾病的牙周炎等。

第一节　成人牙周炎

成人牙周炎（adult periodontitis，AP）是最常见的一型牙周病，是炎症从龈沟开始向牙周组织深部扩展而引起的。由于细菌种类和宿主反应的不同，每例患者在临床症状和进展速度上有所不同。主要的临床和病理特征包括牙龈炎症、牙周袋形成、牙槽骨破坏和牙齿松动。牙龈炎和牙周炎之间虽有明确的病理学区别，但在临床上，二者却是逐渐隐匿地过度，因此早期发现和诊断牙周炎十分重要。牙周炎患病率在35岁以后明显增高，且随着年龄增长，其严重程度也增加。

本病一般累及多个牙齿，磨牙区和下前牙区因菌斑、牙石易堆积，较易患病。本病可开始于青年时期，但病程进展缓慢，可长达十余年甚至数十年。期间可出现间歇性的活动期，使牙周组织的破坏加速进行，随后又转入静止期。也有部分患者不出现暴发性的活动期。

患者通常有中等到大量的牙石、菌斑，尤其在后牙和邻面、舌侧面。牙龈呈现不同程度的慢性炎症，颜色暗红或鲜红，探诊出血或溢肿，质地为纤维性或水肿，边缘圆钝。最主的临床特征是牙周袋和牙槽骨吸收早期的X线变化是牙槽嵴顶处硬板消失，或呈杯状凹陷，进一步则出现水平或垂直骨吸收，一般成人牙周炎大多是水平形吸收，而当伴随咬𬌗创伤时常出现垂直形骨吸收。病损晚期形成深牙周袋，牙齿松动移位，造成继发性𬌗创伤，咀嚼无力或疼痛，并常伴有食物嵌塞、口臭。深牙周袋内引流不畅或身体抵抗降低时，可发生急性牙周脓肿，深牙周袋接近根尖时，可引起逆行性牙髓炎。

牙周炎活动期的病损的临床特点包括：牙周袋探诊出血，牙周袋溢脓，出现急性牙周脓肿，出现咀嚼疼痛而检查有叩痛，近期内牙齿松动度明显增加，或出现逆行性牙髓炎。

成人牙周炎伴有咬𬌗创伤时临床表现为：局限的窄而深的牙周袋，孤立的后牙根分叉区病变，X线片示垂直形骨吸收、牙齿松动度超过牙槽骨吸收的程度，牙龈不对称退缩、有龈裂、龈缘突等，牙体不均匀磨耗，有隐裂、牙根断裂或严重的牙根吸收，无龋的牙齿出现牙髓充血、坏死或根尖病变，或患有磨牙症、紧咬牙、TMJ功能紊乱综合征。

临床上根据牙周袋深度、结缔组织附着丧失程度和X线片牙槽骨吸收程度来确定牙周组织破坏的严重程度，它们与炎症程度大多一致，但也可以不一致。

轻度：牙龈有炎症和探诊出血，牙周袋≤

4mm，附着丧失1～2mm，X线片显示牙槽骨吸收不超过根长的1/3。

中度：牙周袋≤6mm，附着丧失3～5mm，X线片显示牙槽骨水平形或角形吸收超过根长的1/3，但不超过根长的1/2。牙齿可能有轻度松动，多根牙的根分叉可能有轻度病变，牙龈有炎症和探诊出血，也可有脓。

重度：牙周袋>6mm，或附着丧失>5mm，X线片示牙槽骨吸收超过根长的1/2，多根牙有根分叉病变，牙多有松动。炎症较明显或可发生牙周脓肿。

牙周炎是牙周组织的感染性疾病，感染微生物的毒力与宿主防御能力之间的动态平衡决定疾病的进程。当宿主防御反应如白细胞、抗体、补体能与细菌毒力达到平衡，则病变局限在牙龈，当周部微生态环境改变，使微生物数量或毒性增强，或因吸烟、精神压力导致机体防御能力削弱时，原有的牙龈炎症加重并扩延，导致胶原破坏、结合上皮向根方增殖，形成牙周袋和牙槽骨吸收，即牙周炎成立。患者一般没有免疫功能方面的缺陷，但某些调控细胞因子表达的基因位点可能影响个体对成人牙周炎的易感性或病损的严重程度。

患牙周炎时，由于牙周袋的形成，使牙周袋内成为厌氧环境，有利于一些厌氧菌的生长，并在龈缘以下形成一种相当停滞的环境，不易受口腔清洁作用的影响。在成人牙周炎，有大量的附着性龈下菌斑，丝状菌占总菌数的30%～40%，包括粘性放线菌、伊氏放线菌、内氏放线菌等，还有不少革兰阳性的链球菌，这些菌单一移种于无菌鼠，可致菌斑积聚，牙槽骨吸收和根面龋。电镜观察非附着性龈下菌斑，发现有大量革兰阴性杆菌和螺旋体，培养研究证实有牙龈卟啉菌、伴放线杆菌、中间型普氏菌、福赛类杆、梭杆菌、二氧化碳噬纤维菌、螺旋体等，革兰阴性厌氧菌占优势。

成人牙周炎治疗目的是防止病程进展，恢复牙周组织健康。治疗原则为增强机体的抗病能力，去除局部病因，彻底清除龈上、龈下牙石和菌斑，消除牙龈炎症，使牙周袋变浅和改善牙周附着水平，必要时拔除治疗效果不佳的严重牙周炎患者，及时制作义齿，控制菌斑，预防牙周病复发。其中最重要的是控制菌斑，保持良好的口腔卫生习惯，方能长期稳定地维持疗效。

一、局部治疗

（一）控制菌斑

向患者进行口腔卫生宣教，使其了解菌斑控制的重要性及方法。

（二）彻底清除牙石及根面平整（root planting）

龈上牙石的清除称为洁治术，龈下牙石的清除称为龈下刮治或深部刮治。龈下刮治除了刮除龈下牙石外，还须将暴露在牙周袋内的含有大量内毒素的病变牙骨质刮除，使根面平整而光滑，符合生物学要求（biologically acceptable），使牙龈结缔组织有可能重新附着于根面，形成新附着（new attachment）。洁治和刮治术是牙周病的基础治疗，任何其他治疗手段只能作为基础治疗的辅助措施。

（三）牙周袋及根面的药物处理

刮治后可用碘酚烧灼牙周袋壁，或用聚维酮-碘（PVP-Ⅰ，碘伏）溶液冲洗牙周袋。牙周袋内局部放置抗菌药物也可取得较好的临床效果。尤其是采用缓释剂型，使用可被生物降解的材料作为载体，使药物能长时间停留于牙周袋内，起到较好的疗效。可选用的药物包括甲硝唑、四环素及其同族药物如米诺霉素（minocycline）、氯己定等。但药物治疗只能作为机械清除牙石后的辅助治疗，不能取代除石治疗。而且应在龈下刮治后用药，因为刮治可最大限度地消除致病菌，并搅乱龈下菌斑的微生态，使药物得以接触微生物并杀灭之。

（四）牙周手术

基础治疗后一个月时，应复查疗效，若仍有5mm以上的牙周袋，或有些部位的牙石难以彻底清除，探诊仍有出血，则需进行牙周手术。其优点是翻开牙龈瓣后，在直视下彻底刮除根面或根分叉处的牙石及不健康的肉芽组织；还可通过牙周手术修整牙龈和牙槽骨的外形，植骨，或截除严重的患根等，通过手术改正牙周软硬组织的外形，形成一种有利于患者菌斑控制的生理外形。

近年来，通过牙周组织引导再生手术能使病变区发生牙骨质、牙周膜和牙槽骨的新附着，使牙周炎治疗达到了一个更高的层次。

（五）建立平衡的𬌗关系

可通过松动牙的结扎固定、各种夹板、调𬌗等治疗使患牙稳固，改善咀嚼功能。有些病例在数月

后，X线片可见牙槽骨硬板致密，但夹板的设计和制作必须不妨碍菌斑控制。在有缺失牙需要修复的患者，可利用固定式或可摘式修复体上的附加装置，使松动牙得到固定。有些患者还可通过正畸治疗矫正错𬌗或病理移位的牙齿，以建立合理的咬合关系。

（六）对过于松动已无保留价值的严重患牙，应尽早拔除。

二、全身治疗

成人牙周炎一般为慢性过程，除非出现急性症状，一般不需使用抗菌药物。对患有某些系统疾病如糖尿病的患者，应积极治疗并控制全身疾病。吸烟者对牙周治疗的反应较差，应劝患者戒烟。戒烟初期，牙龈炎症可能有一过性"加重"，探诊后出血有所增加，这是由于烟草使小血管收缩、加重牙龈角化的作用消除所致。经彻底的牙周治疗后，将出现良好的疗效。

三、维持期的牙周支持疗法

多数患者经过恰当治疗后，炎症消退，病损转入静止期。此期应加强患者自身的菌斑控制，定期复查、复治。复查的间隔期可根据病情和患者控制菌斑的水平而定，一般为3～6个月。复查内容包括牙周袋深度、牙龈炎症、根分叉病变、牙槽骨情况、修复体情况等，并进行相应治疗，如全口洁治和口腔卫生指导。定期的复查、复治是牙周治疗能长期保持疗效的关键。

第二节 青少年牙周炎

成人牙周炎一般在35岁以后患病率明显增高，且随着年龄增长，其严重程度也增加。在人群中，还有一大类牙周炎，主要特征是从年轻时期（儿童或青年人）开始发病，而且病变发展迅速，导致牙槽骨和附着结构的严重破坏，被称为早发性牙周炎（early-onset periodontitis，EOP）。并进一步细分为三类：

1. 青少年牙周炎（juvenile periodontitis）
2. 青春前期牙周炎（prepubertal periodontitis）
3. 快速进展性牙周炎（rapidly progressive periodontitis）

相对于成人牙周炎，这几种类型的牙周炎较少见。在三类中对青少年牙周炎的研究较多，也是认识较清晰的一类。

青少年牙周炎是一种相对少见的牙周病，特点是第一恒磨牙及切牙区牙槽骨的垂直形破坏吸收，其破坏速度和严重程度均与局部菌斑和牙石的量不成比例。受累的成年人在其他方面常常是健康的，最早可在青少年时期发现，骨破坏的临床分布特点及年龄常常是诊断的重要依据。

青少年牙周炎曾一度被称为牙周变性，是指一类发生在健康年轻人的牙周组织病变，常常累及一个以上的恒牙，造成牙槽骨迅速丧失，只能发现少量菌斑，很轻微的临床炎症反应，可分为局限型（localized juvenile periodontitis，LJP）和弥散型（generalized juvenile periodontitis，GJP），局限型仅累及第一恒磨牙及切牙，弥散型可累及其他部位的恒牙。近年来，牙周变性已统称为青少年牙周炎。

青少年牙周炎在初期症状和体征均不明显，起病隐匿，很难早期诊断。最早可在11～13岁之间的青春期被发现，经常是由于作口腔常规检查或放射检查时偶然发现。这时患者牙槽骨外观正常，牙齿也正常萌出，牙龈的炎症不明显，但已经有牙周袋形成，有时牙齿有酸软、咀嚼无力或早期松动。菌斑牙石沉积少，创伤轻，与出现深而窄的牙周袋不成比例，进展期牙松动度增加，逐渐发生移位，前牙前突伸长，后牙接触点丧失，出现间隙，龈炎和牙周炎的其他症状可能出现，如根面暴露而导致的对温度和探诊的敏感，牙齿松动而导致的钝痛和放射性疼痛，食物嵌塞，甚至形成牙周脓肿，患者就诊时常常能发现深而宽的牙周袋。

青少年牙周炎牙槽骨吸收速度快，其骨吸收速度约为成人牙周炎的3～4倍，受累牙在5年或更短的时间内即有可能失去3/4的根周支持牙槽骨有时，骨破坏的速度会发生突然的和无法解释的减慢，一般发生在25～29岁，这种类型的停止被称为"燃尽"（burn out）。疾病进程中的突然中止可能与宿主及微生物相互作用的改变有关。

X线检查早期表现为牙周间隙增宽，硬骨板模糊，出现垂直形骨吸收。骨吸收以切牙、第一磨牙最重，随病变发展，可见第二双尖牙远中面至第二磨牙近中面的牙槽骨的杯状缺损，通常是双侧均发生，互为镜面对称。骨缺损的程度和形态取决于诊

断时疾病的进展程度，初期仅仅是第一磨牙的邻面受累，进一步发展可影响其他的磨牙，颊侧和舌腭侧的牙槽骨最后吸收，磨牙根分叉区是后期的受累部位。

青少年牙周炎的其他临床特点还包括：好发于女性，男女比例约为1:3，有家族背景，常常以母系家族为主线遗传，与某些内源性疾病如Down综合征，周期性白细胞减少等不同。这些疾病使乳牙与恒牙列均受累。在青少年牙周炎，乳牙列不受累，也不会早萌，只累及恒牙列。

青少年牙周炎的病理改变可在牙周膜、牙槽骨及牙骨质上均有所表现。牙周膜主纤维束消失，出现水样变性、粘液样变、玻璃样变等多种多样的变化，有时也出现局灶性坏死和钙化、牙槽骨的变化主要表现在破骨细胞性吸收和骨的形成障碍，出现未成熟骨及无定型骨，并常见骨基质出现裂隙，说明有骨质溶解，骨髓腔内常见水肿变性、空泡变性、粘液样变或纤维化、牙骨质的变化主要表现在沉积不规则，有的呈颗粒状钙化，染色呈强嗜碱性。

对青少年牙周炎的病因学研究仍然是需要深入研究的课题，目前趋向于认为青少年牙周炎的发生发展与某些特殊细菌的感染及宿主防御能力的缺陷密切相关。

青少年牙周炎的菌斑约有65%为革兰阴性厌氧杆菌，其中放线共生放线杆菌和二氧化碳噬纤维菌被认为是主要病原菌，这两种细菌在青少年牙周炎的检出率明显高于正常人和其他类型的牙周病。经过有效的牙周治疗后，这两种菌明显减少或消失，当病变复发时，检出率又升高。这两种菌能满足作为病原菌的四个基本条件：达宿主组织，利用宿主环境的营养存活繁殖，逃避宿主防卫功能和能损害宿主组织。伴放线杆菌通过细胞表面的碳水化合物较容易定居在牙周袋，二氧化碳噬纤维菌依靠它的滑动力易达龈下病灶，还可转运类杆菌、核梭杆菌等非可动菌。这两种菌细胞趋化抑制因子和膜动抑制因子、成纤维细胞抑制因子、内毒素、杀上皮毒素、骨吸收因子和多种酶类。无菌动物实验证明将此两种菌分别作无菌鼠的单一感染，能引起几乎没有可见菌斑和根龋的广泛的牙周组织破坏和牙槽骨吸收，破骨细胞十分活跃，与人类的青少年牙周炎的表现类似，动物实验可以解释青少年牙周炎时菌斑与疾病不成比例，也可解释病变的局限性，菌接种在何处就在何处产生病损。这两种菌都是口腔中的正常菌群，第一磨牙和切牙是最早萌出的牙齿，最早感染这些菌，因此是青少年牙周炎的好发部位。另外，多数青少年牙周炎患者的血清和龈沟液内可检出此两菌的特异性抗体，组织病理研究证实伴放线杆菌可侵入局限性青少年牙周炎病损处牙龈的结缔组织中。因此，青少年牙周炎的发生与这两种微生物密切相关。

在青少年牙周炎中可见到细胞免疫缺陷和免疫球蛋白的增多，多形核白细胞存在功能缺陷，表现为末梢血的多形核白细胞趋化反应降低、细胞的粘附、吞噬作用影响较小，在龈沟液中的白细胞主要表现为吞噬和脱粒功能的降低，扫描电镜研究发现牙周损害区的大多数淋巴细胞是未活化的。从患者中分离的淋巴细胞对菌斑及某些革兰阴性菌的刺激不能产生转化。对上述功能异常，主要有两种观点，一种认为这种缺陷由遗传基因决定，另一种认为是受细菌及其毒性因子的作用所致，是微生物的代谢产物引起的，另外，青少年牙周炎患者血清中IgG，IgM，IgA的浓度较健康者高，特别是IgM的升高较IgG和IgA明显，目前认为IgM升高与患者龈下菌斑中革兰阴性菌占优势有关。

对青少年牙周炎的直接基因分析较少，只能将该病分类为具有家族倾向的疾病。可能与HLA抗原分布有关，青少年牙周炎的家族倾向提示下述几种可能性：①遗传决定对特定细菌易感染；②遗传决定的免疫缺陷；③在牙周组织形成和保持完整性方面存在着功能缺陷；④也可能与微生物在家族中的传播有关。

青少年牙周炎的治疗原则包括：

1. 早期治疗，防止复发　本病常导致患者早年拔牙，因此强调早期治疗，彻底消除感染。其治疗仍以洁治、刮治和根面平整等基础治疗为主。本病易复发，应加强定期复查和复治，开始时每2～3个月一次，至少追踪2～3年。

2. 抗菌药物的应用　单纯用刮治术不易彻底消除侵入牙龈中的伴放线放线杆菌，残存的微生物重新定植在牙根面，使病变复发。因此主张全身服用抗生素作为辅助疗法。使用四环素0.25g，每日4次，共服2～3周；或小剂量强力霉素100mg，每日1次，共服2周，疗效较好。该二药除有抗菌作用外，还有抑制胶原酶的作用，可减少牙周组织

的破坏。另外还可口服甲硝唑和羟氨苄青霉素（阿莫西林），二者合用效果优于单一用药。理想的情况下，应先作微生物检测和药敏试验，有针对性地选用药物，1～3个月后复查龈下微生物，以判断疗效。有的学者报告用翻瓣手术也可较彻底地清除入侵牙周组织中的微生物，在术后也可配合全身应用抗菌药。

3. 调整机体防御功能　用六味地黄丸为基础的固齿丸（膏），在牙周基础治疗后服用数月，可明显减少复发率。服药后，患者的白细胞趋化和吞噬功能以及免疫功能也有所改善。对吸烟的患者应劝其戒烟。

4. 其他　在病情不太严重而有牙移位的患者，可在病情控制后，用正畸方法将移位的牙齿复位排齐。但正畸过程中务必加强菌斑控制和牙周病情的监控，加力也宜轻缓。

第三节　青春前期牙周炎

青春前期牙周炎有弥漫型与局限型两型。

弥漫型者可累及所有乳牙，在乳牙萌出后不久即发病，牙龈有急性炎症及增殖，可出现龈裂和退缩，牙槽骨破坏很快，牙齿松动甚至自动脱落，恒牙可能受累，也可能不受影响。患儿往往伴有全身性疾病，如皮肤和上呼吸道反复感染，有的伴随中耳炎，末梢血检查有的可发现中性粒细胞缺乏。病理检查龈组织虽有明显炎症，但缺乏中性粒细胞，而淋巴样细胞，有时全为浆细胞。此型病例对抗生素治疗有抵抗性，预后很差，即使在治疗过程，牙龈炎症往往持续加重，牙龈退缩，牙槽骨吸收迅速，病情不易控制。

局限型者一般仅累及部分乳牙，炎症比弥漫型者轻，疾病的进展速度也比弥漫型者慢，白细胞缺陷可累及多形核白细胞或单核细胞，但不会两者均累及。不伴有中耳炎及其他感染，全身健康。对机械治疗和药物治疗的反应性较好，要选择青霉素或红霉素250mg，1日4次，3周作为一个疗程。在全身抗生素应用下进行洁治及龈下刮治，并辅以抗菌药物含漱或牙周冲洗，可能阻止病情进展，但应进行间隔较短的长期随访。其中有一部分患者日后可能发展成青少年牙周炎。

青春前期牙周炎的病因学研究发现，患儿几乎都有中性粒细胞功能缺陷，体外检查中性粒细胞或单核细胞的趋化性或吞噬作用，常发现其有严重的功能缺陷。

微生物学研究显示，与青少年牙周炎不同，青春前期牙周炎患者的龈下菌群中伴放线杆菌与牙龈卟啉菌较少，而生痰月形单胞菌和中间普氏菌常为培养阳性，血清学研究显示生痰二氧化碳噬纤维菌的抗体滴度升高。

第四节　快速进展性牙周炎

快速进展性牙周炎（rapidly progressive periodontitis, RPP）一词由Crawford（1975）首先使用，自此，牙周炎可分为快速破坏型和成人慢性型两种，但当时并未用作诊断病名，Page与Schroeder（1982）将其列为一种独立疾病，是指年龄在35岁以下，全口大多数牙有重度牙周破坏，在连续一段时间内观察到病情进展迅速（纵向观察2年，牙周附着丧失增加4mm以上），则诊断为本型牙周炎。

本病发生于年轻的成年人，发病年龄大致在青春期到35岁之间，个别患者可超过35岁。本病约占牙周炎病例的5%，我国的RPP患病率似较高。病史有的是在青少年牙周炎基础上的活动发展，也有的是在正常口腔中发病。病变累及全口而不局限于切牙或第一磨牙。本病有明显的活动期，活动期的特点是牙龈有急性炎症，龈缘增殖、色鲜红，易出血，并有溢脓；牙槽骨破坏迅速，引起牙齿丧失，然后到静止期，破坏自然停止或显著减慢，牙龈炎症不明显，只剩下较深的牙周袋和明显的牙槽骨丧失，大部分患者中性粒细胞或单核细胞存在功能缺陷。部分患者伴有全身症状，包括体重减轻，抑郁及全身不适等。一般患者对常规治疗如刮治和全身药物治疗有明显的疗效，但也有少数患者经任何治疗效果不佳，病情迅速加重直至牙齿丧失。

在快速进展性牙周炎，龈上菌斑可较少，组成和健康牙龈或牙龈炎类似，而龈下非附着菌斑的成分显著不同，革兰阴性厌氧杆菌、活动菌和螺旋体几乎占龈下菌斑的3/4，仅有少量的革兰阳性球菌和杆菌附着在根面，非附着菌群集中于袋底，以革兰阴性菌为主，包括牙龈单孢菌，中间类杆菌，福赛类杆菌、核梭杆菌和螺旋体等，患者血清中往往

还有高滴度的抗伴放线杆菌的特异抗体。在严重牙周炎时电镜下可看到革兰阴性杆菌侵入牙周组织，有的侵入结缔组织，深达1.5mm，细菌周围有絮状物，说明对结缔组织的破坏。约66%～80%的本病患者有中性多形核白细胞的趋化功能低下或自体混合淋巴细胞反应异常。

本病应遵循早发性牙周炎的治疗原则，实行早期、积极的治疗。包括彻底的局部治疗。并辅以口服甲硝唑0.2g每日3次，共服7日；或甲硝唑与羟氨苄青霉素合用。在根面平整后的深牙周袋内放置缓释的抗菌制剂如甲硝唑、二甲胺四环素、氯己定等也有良好疗效。经以上治疗后，大部分患者转入静止期。应强调定期复查，严密监控病情，同时给以必要的口腔卫生指导和洁治。对仍有探诊后出血的大于4mm的牙周袋应进一步治疗。复查的间隔期须根据患者的病情及口腔卫生的依从性来裁定。

第五节　难治性牙周炎

难治性牙周炎（refractory periodontitis）一词是在1989年世界临床牙周病学研讨会上正式提出作为牙周炎的一个类型。它是指有些牙周炎患者对常规牙周治疗包括洁治、龈下刮治、牙周手术和抗生素治疗反应很差，或在经过彻底治疗后的短期内疾病继续加重而原因不明。本类疾病须与牙周炎的复发严格区分，后者是指在牙周治疗结束后病程得到控制，以后由于菌斑、牙石等局部激惹因子的重新形成，使病变复发。必须排除因治疗不彻底、病因未消除或治疗不当而造成治疗反应差的可能。有学者认为难治性牙周炎不是一个独立的疾病，任何一型牙周炎的晚期均可能成为顽固而难治的病例。还有人认为顽固性病例中可能包括少数重症成人牙周炎、大量的快速进展性牙周炎以及几乎全部青春前期牙周炎病例。

难治性牙周炎的原因可能有三方面，可单独或合并存在。

1.特殊微生物　某些牙周炎患者携带的牙周致病菌株毒力特别强，且不易被基础治疗彻底清除或多种致病菌产生协同作用，导致患者对常规牙周治疗反应较差。但由于对研究对象缺乏统一的诊断标准，目前各家报告的微生物学检测结果出入较大。有人报告难治性牙位的龈下菌斑中总菌数低于未治疗的患者，但伴放线杆菌（Aa）的比例高于未治疗病例。而Slots等的研究却表明Aa仅占龈下菌群的30%，而核梭杆菌和中间普氏菌却分别高达75%和40%。有些报告表明难治性的菌谱与慢性成人牙周炎的深袋细菌相似，主要为核梭杆菌（Fn）、牙龈卟啉菌（Pg）、中间普氏菌（Pi）、直肠弯曲菌（Cr）、福赛类杆菌（Bf）等。总之，进一步可靠的结果有赖于对本病的明确定义和统一的诊断标准。

2.宿主反应异常　难治性患者中有不少是早发性牙周炎，他们可有白细胞功能异常或其他免疫缺陷等。这些缺陷可以是先天性者，也可能是后天获得的。如吸烟可降低白细胞的功能。

3.某些解剖形态　有些牙周炎患者在治疗后总体疗效不错，但有个别牙位由于解剖形态而使治疗不能彻底，如狭窄而低位的根分叉病变、畸形舌侧沟深且延至根部、牙根面形态不佳等，该处的菌斑成分虽无特殊，却不易清除和保持清洁，导致个别牙位疗效欠佳。

对本病的治疗基本与快速进展性牙周炎相同。彻底的龈下刮治仍是基本治疗，同时应仔细寻找原因，如隐匿的致病刺激物、大量吸烟等。有条件时做微生物学检测，可选用针对性的抗菌药物。常用药如甲硝唑、强力霉素等。有些微生物可入侵牙龈组织，在刮治后它们重新定植于根面，故对尚有深牙周袋处，可行牙周手术以彻底消除细菌。但手术必须在炎症、溢脓等消失，病情比较稳定且患者能认真控制菌斑后再进行，否则伤口愈合不良，反使病情恶化。

第六节　伴全身性疾病的牙周炎

一、糖尿病性牙周炎

对糖尿病和牙周炎关系的研究由来已久，大量调查表明两者相互促进发病。Ⅰ型糖尿病患者受遗传因素影响，即使血糖控制得好，仍比非糖尿病患者有更高的难治性牙周炎患病率，Ⅱ型糖尿病患者是否伴发牙周炎则主要取决于糖代谢，如血糖正常并维持良好的口腔卫生，其牙周炎发病率并不高，相反，如长期呈高血糖症，则易伴发重度牙周炎。伴有糖尿病的牙周炎患者还经常出现牙周脓肿。牙

周病已被认为是糖尿病的第六种并发症，糖尿病患者发生重度或难治性牙周炎的风险比非糖尿病患者增高2～3倍。因此，糖尿病与吸烟都被列为牙周炎的高度相关性危险因素。

牙周破坏的严重程度与糖尿病的类型、代谢控制的程度、糖尿病的病程长短以及有无全身并发症等有关。糖尿病患者中性粒细胞粘附、趋化、吞噬、杀菌功能均明显降低；由于代谢异常，发生微血管病变，局部形成厌氧环境，龈下微生物组成改变；部分糖尿病患者由于带有特定的基因型，对牙周致病菌感染具有高反应性。在同等的致病菌刺激下，Ⅰ型糖尿病患者表达的IL-1β、PGE_2、TNFα等炎症介质的量明显高于非糖尿病患者，造成过强的炎症反应，导致过度的组织损伤。另外，高血糖症可抑制牙周韧带中成纤维细胞和成骨细胞的活性，使胶原糖氨多糖和骨基质合成减少，影响牙周组织的更新和改建，其组织修复功能也减弱。近来研究发现Ⅰ型糖尿病与快速进展型牙周炎均与组织相容性抗原HLA-DQ和DR区基因相关联，这些基因通过对单核巨噬细胞和T细胞功能的调节影响宿主的免疫反应，提示该基因区的不利组合可能是重度牙周炎和Ⅰ型糖尿病的共同遗传学基础，使两种疾病常伴发于同一患者。

糖尿病患者血糖水平得到控制后，中性粒细胞功能随之改善，牙周有益菌增多，胶原合成增加，伤口愈合加快，牙周病变随之减轻。由于Ⅱ型糖尿病伴发的牙周炎与遗传因素关系不大，而更多地受糖代谢影响，故患者糖代谢控制后牙周状态改善比Ⅰ型糖尿病患者更明显，另一方面，重度牙周炎患者如得不到及时治疗，将加重已有的糖尿病，抵消降糖药的作用，使血糖进一步升高。

糖尿病控制后，有利于牙周炎的治疗，而彻底有效的牙周治疗，也可减少患者对胰岛素的需要量。对糖尿病性牙周炎的治疗，首先应积极控制血糖，并进行口腔卫生宣教，给予洁治、刮治、根面平整及消除牙周袋的治疗。对血糖控制得不好或伴有严重感染的患者，必须在龈下机械清创或牙周手术前与内科医师会诊，确定是否预防性给予抗生素或采取其他措施防止菌血症造成病灶感染。糖尿病患者存在胶原代谢障碍，而四环素类药物除了有抗生素作用外，还可抑制胶原酶、基质溶解素及其他基质金属蛋白酶活性，减少骨吸收，所以四环素与机械清创联合治疗糖尿病性牙周炎的疗效很好，强力霉素抗胶原酶活性更强，且不经过肾脏代谢，而糖尿病患者肾脏功能常已受损，故更适用于糖尿病患者，常用剂量为每天100mg，共2周。

二、HIV相关性牙周炎

在第五章第六节中曾讨论了HIV与牙龈病的关系，包括牙龈线性红斑和坏死溃疡性牙龈炎，本节重点讨论坏死溃疡性牙周炎（necrotizing ulcerative periodontitis，又称HIV相关性牙周炎），这几种损害是独立的还是同一病损不同严重程度的表现尚不清楚，它们均表现为非特异性口腔损害，只能根据临床表现作初步诊断，利用实验室检查才能确诊。

HIV相关性牙周炎通常为进展性的，具有短时间内迅速发生严重而广泛的牙周软组织的坏死和溃疡，重度附着丧失，多数病例牙槽骨暴露等特点，如果软、硬组织同时破坏，则形成明显的龈退缩和浅牙周袋，多数患者有剧痛，表现为局限性颌骨内深在性刺痛，可同时出现自发性出血。尽管局部破坏严重，但病损周围组织比较正常，全口各区都可出现病损，磨牙和切牙区是最常见的发病部位，如不及时治疗，可发展成坏死性口炎，其发现与走马牙疳相似，有生命危险。

该病与不伴有HIV感染的牙周炎的区别在于：局部组织破坏相当严重，发病时间短，进展迅速，1～3个月内患牙松动甚至脱落，而慢性牙周炎多为慢性损害。与急性坏死溃疡性牙龈炎（ANUG）的区别在于：ANUG主要限于软组织的破坏，牙槽骨缺损少见，只有多年反复发作的ANUG才出现骨的破坏，而HIV相关牙周炎患者通常没有ANUG病史，短时间内即迅速导致软、硬组织同时破坏。

坏死溃疡性牙周炎的细菌组成与一般牙周炎的细菌组成相似，主要包括牙龈卟啉菌、中间普氏菌、具核梭杆菌及伴放线杆菌等常见的牙周可疑致病菌，并未检出特殊的病原菌，多数学者认为HIV阳性患者的细胞免疫功能低下使牙周损害的发生率增高，严重程度也加重。HIV相关性牙周炎多发于HIV感染的后期，这时患者CD_4^+与CD_8^+的比例和CD_4^+ T细胞计数都明显低于牙龈线形红斑患者或HIV阳性而不伴牙周损害的患者，以

CD_4^+ T细胞小于200个/ml作为显示HIV阳性患者免疫功能的指征，结果95%的坏死溃疡性牙周炎患者免疫功能低下，说明牙周损害的发生与HIV阳性患者免疫功能尤其是细胞免疫功能有关。对30例无牙周症状的HIV阳性患者作18个月的随访，发现牙周病的严重程度与HIV感染的进展和CD_4^+和CD_8^+的比例直接相关。

HIV相关性牙周炎的治疗可分为急性期和维持期二个阶段，急性期主要是缓解疼痛，控制牙龈出血等急性炎症症状。维持期则是消除可疑致病菌，防止进一步的组织破坏，促进愈合。

初诊患者仍有可疑的临床表现，即应检查是否有HIV感染，一旦确诊为HIV相关牙周病就应采取积极的治疗措施，去除病损区的菌斑和坏死组织是治疗的关键，清创要求最大限度地去除坏死的软、硬组织，同时可作10%碘伏龈下灌洗，尽管患者免疫功能低下，但清创所致的一过性菌血症并不会造成败血症或远处感染，因此清创前不必作预防性抗生素治疗，如有发热、严重的坏死、骨组织暴露或剧痛等情况，选用抗生素全身治疗有效，如甲硝唑或青霉素，不主张用广谱抗生素如四环素、红霉素等，以免造成菌群失调，对曾有慢性念珠菌病病史或现已有念珠菌感染表现者，应同时给予抗真菌治疗，儿童患者症状较重，需立即住院控制病情，可选用30mg林可霉素静脉注射（q6h），疼痛通常在2～4天缓解。

保持良好的口腔卫生对疗效有重要影响，口腔卫生差可导致创口愈合延迟和持续的牙周组织破坏，维持期用0.12%的洗必泰溶液含漱有利于菌斑控制，且有一定抗真菌作用，严格的复诊和随访也是必要的，初诊后24小时即应复诊，以检查口腔卫生情况并作进一步的清创，随后每间隔10天再复诊2～3次，进行彻底的根面平整，然后每月复诊1次，直到病情完全稳定，维持期患者每3个月复诊1次，以便及时监控复发情况。

三、掌跖角化-牙周破坏综合征

本病又名Papillon-Lefevre综合征，为常染色体隐性遗传，33%的患者父母为血缘关系，人群中患病率为1～4/百万。往往4岁前即开始发病，掌、跖、膝、肘部皮肤有大量过度角化，并有皲裂，多汗，冬重复轻，约1/4患者易有身体其它处感染，颅内可出现异位钙化，乳、恒牙列均可发生严重的牙周破坏，炎症明显，牙龈红肿、溢脓，口臭，有深牙周袋，牙槽骨迅速吸收，约5～6岁时，乳牙相继脱落，创口愈合正常。恒牙萌出后，又相继发生牙周破坏，至10多岁时自行脱落。

牙齿在早年即出现牙周炎的机制尚不明了，有人提出可能牙龈上皮有缺陷，牙龈上皮类似手掌和足底上皮的病变可能导致上皮下结缔组织不断暴露于菌斑抗原，另有学者认为上皮异常增生和角化异常可能引起上皮附着的障碍。此外，有人报告患者的多形核白细胞的角化和吞噬功能障碍，易发生感染性疾病，提示患者免疫反应失调也可能是本病原因之一，细菌培养发现高比例的伴放线杆菌（Aa），血清抗Aa抗体增高，牙周袋近根尖区还有大量螺旋体，牙骨质上也粘附有螺旋体。

本病对常规治疗效果不佳，患者病情持续加重，直至全口拔牙。近年来有人报告对幼儿可将其全部已患病的乳牙拔除，当恒牙和第一恒磨牙萌出时，再口服10～14天抗生素，可防止恒牙发生牙周破坏。若恒牙已萌出或受累，则将严重患牙拔除，重复多疗程的口服抗生素，同时进行彻底的局部牙周治疗，每2周复查和洁治一次，保持良好的口腔卫生。在此情况下，有些患儿新萌出的恒牙可免于罹病。这种治疗原则的出发点是基于本病是伴放线杆菌等微生物的感染，而且致病菌在牙齿刚萌出后即附着于该牙面。在关键时期（如恒牙萌出前）消灭一切患牙，造成不利于致病菌生长的环境，以防止新病变的发生。

四、Down综合征

特点是遗传性智能缺陷和生长迟缓，牙周损害可见菌斑大量积聚，中等龈炎和深牙周袋形成，牙周损害的严重性难以局部刺激的程度解释，损害范围广泛，但下前牙区更为严重，并常伴有明显的牙龈退缩。病情迅速加重，有时可伴坏死性龈炎。

如此严重而快速发展的牙周组织破坏，可能是由于下述因素：①全身情况的恶化；②末梢血循环障碍；③T细胞成熟障碍和多形核白细胞趋化功能低下；④有人报告患儿口腔内产黑色素类杆菌增多。

本病的治疗无特殊，彻底的基础治疗和菌斑控制可改善预后。但患者智力低下，常难以坚持治疗。

（张蕴惠 钟德钰）

第七章　牙周炎的伴发病变

第一节　牙周-牙髓联合病变

牙髓组织和牙周组织在解剖学方面是互相沟通的；且牙周袋内和感染的牙髓内部都存在以厌氧菌为主的混合感染，它们所引起的炎症和免疫反应有相似之处。因此，二者的感染和病变可以互相影响和扩散，导致联合病变的发生。牙周-牙髓联合病变在临床上并非少见，诊断时要分清原发病变和继发病变往往比较困难。了解二者的相互关系和疾病的相互影响对临床诊断和治疗设计有重要意义。

【解剖关系】

牙周组织与牙髓组织之间存在着以下的交通途径：

1. 侧支根管　有人观察发现 27.4% 的牙根有根管侧支，以根尖 1/3 处最多，占总牙数的 17%。故在深牙周袋到达近根尖 1/3 时，牙髓受影响的机会就大大增加。另外，在多根牙的根分叉区也有约 20%～60% 的牙有侧支（或称副根管），有时同一个牙龈可有多个根管侧支。有人报道，在狗的磨牙造成人工牙髓炎，牙髓中的感染可通过髓室底处的副根管扩散到根分叉区，显微镜下看到与副根管开口处相应的牙周膜内有炎症细胞浸润及牙槽骨吸收。

2. 牙本质小管　正常的牙根表面有牙骨质覆盖，其通透性较低，但约有 10% 的牙齿在牙颈部无牙骨质覆盖，牙本质直接暴露。此外，牙颈部的牙骨质通常很薄，仅 15～60μm，很容易被刮除或被硬牙刷磨除，使下方的牙本质暴露。牙本质小管贯通牙本质的全层，细菌的毒性产物、药物及染料等均可双向渗透而互相影响。

3. 根尖孔　是牙周组织和牙髓的重要通道，血管、神经和淋巴通过根尖孔互相通连，而感染和炎症也易交互扩散。

【临床类型】

1. 牙髓根尖周病引起牙周病变　生活的牙髓，即使有炎症，一般也不引起明显的牙周破坏，可能仅引起根尖周围的牙周膜增宽或局限的阴影。有少数牙髓坏死是无菌性的，它们一般不会引起明显的牙周病变。但大多数死髓牙均为感染性，其中的细菌毒素及代谢产物可通过根尖孔或根管侧支引起根尖周病变或根分叉病变，并进而形成牙髓-牙周联合病变。临床所见如下：

（1）较常见的类型是急性根尖脓肿：牙周膜间隙向龈沟（袋）排脓，迅速形成单一的窄而深达根尖的牙周袋。多根牙也可在根分叉处形成窄而深的牙周袋，类似 3 度根分叉病变。另外，脓液也可由根尖周组织穿透附近的皮质骨到达骨膜下，掀起软组织向龈沟排出，形成较宽而深的牙周袋，但不能探到根尖。多见于颊侧。

此型在临床上易被诊断为牙周脓肿，但仔细检查可发现如下特点：在短期内形成的深牙周袋排脓，患牙无明显的牙槽嵴吸收，有时在 X 线片上还能隐约见到牙槽嵴顶的影像，邻牙一般也无严重的牙周炎；患牙多为死髓牙，有牙髓、根尖周病引起的急性炎症。

若患牙能及时得到牙髓治疗，除去感染源，牙周病损能很快愈合，因为它只是一个排脓通道。但若根尖周病未得到彻底治疗且反复急性发作，则牙周排脓处有牙龈上皮向根方增殖形成袋上皮，并有菌斑长入龈下，则牙周炎病变成立，表现为深牙周袋、溢脓、牙槽骨吸收、牙松动、X 线片表现为根尖区阴影与牙槽嵴的吸收相连，形成典型的“烧瓶型”或“日晕圈”状病变，即阴影围绕根尖区并向牙槽嵴顶处逐渐变窄。临床上见到有牙髓病变或不完善的牙髓治疗及修复体的牙齿，若有根分叉区阴影及牙周袋，而其他部位无明显牙周病变者，也应考虑牙髓源性牙周病变的可能性。

（2）牙髓治疗过程中或治疗后造成的牙周病变也不少。如根管壁侧穿或髓室底穿通、髓腔或根管内封入烈性药（砷制剂、戊二醛、塑化液、干髓剂等），均可通过根分叉区或根管侧支伤及牙周组织。

根管治疗后的牙齿、有的可发生牙根纵裂，平均发生在根管治疗后3.25年（3天～14年）。其原因多由于过度扩大根管、桩核位置不当、过大的𬌗力、死髓牙的牙体发脆等。还有不少发生于生活牙齿的牙根纵裂，也可伴发局限的深牙周袋和牙槽骨吸收。钝痛、咬合痛（尤其是局限于某一个牙尖的咬合痛）、局限的深牙周袋，X片在早期可能仅见围绕牙根一侧或全长的牙周膜增宽，或窄的“日晕”状根尖阴影，活髓牙的根纵裂还可见到典型的根尖部根管影像变宽。患牙可反复发生牙周脓肿，出现窦道。

本型的共同特点是：①牙髓无活力，或活力异常；②牙周袋和根分叉区病变局限于个别牙；③与根尖病变相连的牙周骨质破坏，呈烧瓶型，邻牙的牙周基本正常或病变轻微。

2. 牙周病变引起牙髓病变

（1）逆行性牙髓炎是临床常见的。由于深牙周袋内的细菌、毒素通过根尖孔或根尖1/3处的根管侧支进入牙髓，日久后，局限的慢性牙髓炎可急性发作，表现为典型的急性牙髓炎。检查时可见患牙有深达根尖区的牙周袋或严重的牙龈退缩，牙齿一般松动达Ⅱ度以上。牙髓有明显的激发痛等。

（2）长期的牙周病变，袋内毒素可对牙髓造成慢性、小量的刺激，轻者引起修复体牙本质形成，重者或持久后可引起牙髓的慢性炎症、变性、钙化甚至坏死。有人报告因牙周炎拔除的无龋牙齿中，64%有牙髓的炎症或坏死、牙髓病变程度及发生率与牙周袋的深度成正比。临床表现有活力迟钝的牙齿，80.6%有牙髓的炎症或坏死，这些牙齿可能一时尚未表现出牙髓症状，但实际已发生病变。

3. 牙周病变与牙髓病变并存　这是指二者发生于同一个牙齿，各自为独立病变。当病变发展到严重阶段时，二者可互相融合和影响。

【治疗原则】

牙周-牙髓联合病变如能积极地处理牙周、牙髓两方面的病灶，彻底消除感染源，则疗效大多良好。因此只要牙周破坏不太严重，牙齿不是太松动，就应立足于保留患牙。

1. 由牙髓根尖病变引起牙周病变的患牙，牙髓多已坏死或大部坏死，应尽早进行牙髓治疗。病程短者，单纯进行牙髓治疗后，牙周病变即可完全愈合。若病程长久，牙周袋已存在多时，则应在拔髓和根管内封药后，立即开始常规的牙周治疗。较合理的顺序是：清除作为感染源的牙髓→清除牙周袋内的感染→完善的根管充填。应强调对此种患牙的牙髓治疗务求彻底消除感染源，并严密封闭根管系统，最好能做根管充填。在上述治疗后，可观察数月至半年，以待根尖和牙周骨质修复。若数月后骨质仍无修复，或牙周袋仍深且炎症不能控制，可再行进一步的牙周治疗如翻瓣术等。本型的预后一般较好，根尖和牙周病变常能在数月内愈合。

2. 有的患牙在就诊时已有深牙周袋，而牙髓尚有活力，则也可先行牙周治疗、消除袋内感染，必要时行牙周翻瓣手术和调𬌗，以待牙周病变愈合。但对一些病程长且反复发作、袋很深、根分叉区受累的患牙，或虽经彻底的牙周治疗仍效果不佳者，检测牙髓活力确定是否进行牙髓治疗。然而，牙髓活力测验的结果实际上只反映牙髓对温度、电流等刺激的反应能力，而不反映其生活力。尤其在多根牙，可能某一根髓已坏死，而其他根髓仍生活，该牙对活力测验仍有反应；有些牙髓存在慢性炎症或变性，甚至局部发生坏死，但仍可能有反应性。因此对牙周袋较深而牙髓活力虽尚存但已迟钝的牙齿，不宜过于保守，应同时做牙髓治疗，这有利于牙周病变的愈合。然而，也有的学者认为在前牙有X片显示垂直吸收达根尖周者，决定治疗方案的唯一依据是牙髓活力测验，若牙髓有活力，则只需做牙周治疗，包括翻瓣手术。

3. 逆行性牙髓炎的患牙能否保留，主要取决于该牙牙周病变的程度和牙周治疗的预后。如果牙周袋能消除或变浅，病变能得到控制，则可作牙髓治疗，同时开始牙周炎的一系列治疗。如果多根牙只有一个牙根有深牙周袋引起的牙髓炎，且患牙不太松动，则可在根管治疗和牙周炎症控制后，将患根截除，保留患牙。如牙周病变已十分严重，不易彻底控制炎症，或患牙过于松动，则可直接拔牙止痛。

总之，应尽量查清病源，以确定治疗的主次。在不能确定的情况下，死髓牙先作牙髓治疗，配合一般的牙周治疗；活髓牙则先作系统的牙周治疗和调𬌗，若疗效不佳，再视情况行牙髓治疗。

第二节　根分叉病变

根分叉病变（furcation involvement）是指牙周

炎的病变波及多根牙的根分叉区，可发生于任何类型的牙周炎。以下颌第一磨牙的患病率最高，上颌前磨牙最低。发生率随年龄增大而上升。

【发病因素】

1. 本病是多根牙牙周炎发展的一个阶段，菌斑仍是其主要病因。只是由于根分叉区一旦受累，该处的菌斑控制和牙石的清除十分困难，使病变加速或加重发展。

2. 𬌗创伤是本病的一个加重因素。因为根分叉是对𬌗力敏感部位，一旦炎症进入该区，组织的破坏会加速进行，常造成凹坑状或垂直骨吸收。尤其是病变局限于一个牙齿或单一牙根时，更应考虑𬌗创伤的因素。

3. 牙根的解剖形态 ①根柱的长度：多根牙的牙根由根柱（root trunk）和根锥体（root cones）两部分构成。根柱是指牙根尚未分叉的部分，其长度为釉牙骨质界至两根分开处的距离。总的来说，第一磨牙的根柱长度大于第二磨牙和第三磨牙。在同一个牙齿上，各个牙面的根柱长度也可以不同。根柱较短的牙，根分叉的开口离牙颈部近，一旦发生牙周炎，根分叉容易受累，根柱长者（例如40%的上颌第一前磨牙可有颊舌二根，其根分叉可以在近根尖1/3处）不易发生根分叉病变，但一旦发生则疗效较差。②根分叉开口处的宽度及分叉角度：牙根分叉的角度由第一磨牙向第二和第三磨牙依次减小。分叉开口处的宽度差异较大，Bower报告?%的根分叉开口处的宽度＜0.75mm（此为龈下刮治器的宽度），尤以颊侧为著。③根面的外形：上颌磨牙的近中颊根和下颌磨牙的近中根均为颊舌径明显地大于近远中径的扁根，它们向着根分叉的一侧常有沿冠根方向的犁沟状的凹陷。其他牙根可有程度不同的凹陷，一旦发生根分叉病变，沟状凹陷处较难清洁。

4. 特殊的局部解剖因素，如釉突和近髓室底的副根管等。约40%的多根牙牙颈部有釉突，多见于磨牙的颊面，有的釉突较长，伸进分叉区甚至到达根分叉顶部。该处无牙周膜附着，仅有结合上皮，故在牙龈有炎症时，该处易形成牙周袋。磨牙牙髓的感染和炎症还可通过髓室底处的副根管扩散蔓延到根分叉区，造成该处的骨吸收和牙周袋。

【临床表现】

正常情况下，根分叉充满牙槽骨间隔，从龈沟内是探不到的，一旦牙周破坏及根分叉区，便可从临床上探查到。主要根据探诊和X线片为判断病变的程度。Glickman将其分为四度，此种分类法有利于指导治疗和判断预后。

Ⅰ度：属于病变早期。牙周袋深度已达到根分叉区，但探针不能进入分叉区，牙周袋属于骨上袋。由于骨质吸收轻微，X线片上看不到骨质吸收。

Ⅱ度：分叉区的骨吸收局限于一侧，探针能进入分叉区，但不能贯通，有时可伴有垂直形吸收。X线片一般仅显示分叉区的牙周膜增宽，或骨质密度有小范围的降低。这是由于投照角度、组织影像重叠以及骨质破坏形态复杂所造成的，尤其在上颌磨牙颊侧根分叉区的病变常因与腭根重叠而不被显示。

Ⅲ度：病变涉及全部根分叉区，形成"贯通性"病变，探针能水平通过分叉区，但仍有牙龈覆盖分叉区。下颌磨牙的Ⅲ度病变在X线片上可见完全的透影区，但有时会因牙根靠近或外斜线的重叠使病变不明显。Ⅲ度病变也可存在垂直形骨吸收。

Ⅳ度：根分叉区贯通，且牙龈退缩使病变的根分叉区完全开放而能直视。X线片所见与Ⅲ度病变相似。

上颌磨牙颊侧及下颌磨牙的颊、舌侧分叉一般较易探查，但上牙邻面的分叉病变较难探测，可用弯探针从上颌磨牙的腭侧进入，分别探测近中腭分叉及远中腭分叉。X线片所见的病变通常比临床实际要轻些，只能作为辅助诊断。

根分叉区易存积菌斑，故该处的牙周袋常有明显的炎症或溢脓，探诊出血常提示深部存在炎症。当治疗不彻底或其他原因使袋内引流不畅时，可能发生急性牙周脓肿。多根牙往往在根分叉病变较重时才出现松动。

【治疗原则】

根分叉区病变的治疗原则与单根牙病变基本一致，但由于分叉区的解剖特点，如分叉部位两根（或三根）之间过于靠拢则妨碍刮治器械的进入；根面的凹沟和骨破坏形态的复杂性等因素增大了分叉区治疗的难度，疗效也受到一定影响。治疗的目标主要是清除分叉区病变区内牙根面的牙石、菌斑；形成有利于患者自我菌斑控制并长期保持疗效

的局部解剖形态；对早期病变促使有一定程度的牙周新附着。

Ⅰ度病变：牙周袋一般不太深，且为骨上袋。如果根分叉处牙槽骨外形尚佳，则仅做龈下刮治使牙周袋变浅即可。若袋较深，且牙槽骨隆突，不符合生理外形，易造成局部菌斑堆积者，应在基础治疗后行翻瓣手术以消除牙周袋和修整骨外形，达到上述第二项目标。

Ⅱ度病变：根据骨破坏的程度、牙周袋的深度以及有无牙龈退缩等条件，确定治疗目标。

1. 对于骨破坏较多，牙龈有退缩，术后难以完全覆盖分叉区者，可以做根向复位瓣手术和骨成形术，使根分叉区充分暴露，有利于患者菌斑控制。一般不宜只做袋壁切除术，因为会使该区的附着龈变窄，而且切除后牙龈为保持生物学宽度而仍易重新长高，使牙周袋复发而再度覆盖根分叉区。有人主张做牙成形术，磨除牙颈部牙冠过突处，或在根柱较短的下颌磨牙磨除部分牙体组织和分叉区的骨质，以扩大根分叉开口处，称为隧道形成术（tunnel preparation）。但该法应慎用，因易造成牙齿敏感和根面龋。

2. 对骨质破坏不太多，根柱较长，牙龈能充分覆盖根分叉开口处的下颌磨牙Ⅱ度以及部分Ⅲ度病变，可以作诱导组织再生术（guided tissue regeneration）即在翻瓣术清除根面牙石及病变区肉芽组织后，以自体骨或人工骨制品植入分叉区，并覆以生物膜（详见第十章），然后将龈瓣复位至原位高度，完全覆盖根分叉开口处，并严密缝合。以期获得根分叉处的牙周新附着。报道成功率较高，前景看好。

Ⅲ度和Ⅳ度病变：治疗目的是使根分叉区充分暴露，以利菌斑控制。颊侧牙龈若有足够宽的附着龈，可行袋壁切除术达牙槽嵴水平。若附着龈较窄，可行翻瓣术，在刮净根面及修整缺损后，将龈瓣向根复位并缝合于牙槽嵴水平，下颌牙的舌侧一般可切除袋壁。

若多根牙仅有一个根病变较重，患牙尚不太松动，则可在翻瓣术中将该根截除，使分叉区充分暴露，余留的牙根得以彻底清洁，该处的深牙周袋也可消除。截根术（root resection）对于上颌磨牙颊根的病变效果甚佳。下颌磨牙当根分叉区病变较重而近远中根分别还有一定的支持组织时，也可用分根术（root bisection），将患牙分割为近中和远中两个“单根牙”，然后分别做冠修复，可取得较好的治疗效果；若某一根病变已严重，另一根尚好，则可行牙半切术（hemisection），将严重的一半连冠带根一起摘除，保留另一半侧。手术方法详见第十章。

在做截根术、分根术或牙半切术前，均应先做完善的根管治疗。还应进行调𬌗，以减轻患牙的咬合负担。多数患牙在术后要以冠、桥等修复，这些修复体应根据牙齿的特点设计，以保护牙周组织。

第三节 牙周脓肿

牙周脓肿并非独立的疾病，而是牙周炎发展到晚期，出现深牙周袋的一个常见的伴发症状。它是位于牙周袋壁或深部牙周组织中的局限性化脓性炎症，一般为急性过程，也有慢性牙周脓肿。

【发病因素】

1. 深牙周袋内壁的化脓性炎症向深部结缔组织扩展，而脓液不得向袋内排出时，即形成袋壁软组织内的脓肿。

2. 迂回曲折的、涉及多个牙面或累及根分叉的深牙周袋，脓性渗出物不能顺利引流。

3. 洁、刮治时动作粗暴，将牙石碎片推入牙周袋深部组织，或损伤牙龈组织。

4. 深牙周袋刮治不彻底，袋口虽然紧缩，袋底炎症仍然存在，炎性渗出物得不到引流。

5. 有牙周炎的患牙（或无牙周袋的牙齿），遭受创伤或牙髓治疗时根管及髓室底侧穿、牙根纵裂等，有时也可引起牙周脓肿。

6. 机体抵抗力下降或有全身疾患。如糖尿病等，易发生牙周脓肿。

【临床表现】

急性牙周脓肿发病突然，牙周袋侧壁形成半球状肿胀突起。牙龈发红、水肿，表面光亮。脓肿早期炎症浸润广泛，组织张力较大，疼痛较剧，可有搏动性疼痛。因牙周膜水肿而使患牙有“浮起感”，叩痛，松动明显。多发性牙周脓肿患者还常伴较明显的全身症状，局部淋巴结肿大。脓肿后期，扪诊有波动感，疼痛稍减，此时指压牙龈可有脓液自袋内流出，或脓肿自行从表面破溃，肿胀消退，愈合后松动度可完全消失。

牙周脓肿一般为急性过程，并且可自行破溃排脓和消退，但若不积极治疗，或反复发作，可转为慢性牙周脓肿。慢性牙周脓肿一般无明显症状，可见牙龈表面有窦道开口，开口处可以平坦，须仔细检查才可见有针尖大的开口；也可呈肉芽组织状的开口，轻压时有少许脓液流出。叩痛不明显，有时可有咬合不适感。

【诊断和鉴别诊断】

牙周脓肿的诊断应联系病史和临床表现，并参考X线片。主要应与牙龈脓肿及牙槽脓肿相鉴别。

1. 牙周脓肿与龈脓肿的鉴别　二者的脓肿位置和牙周破坏程度不同，其临床表现区别如下（表21-7-1）。

表 21-7-1　牙周脓肿与牙龈脓肿的鉴别

症状和体征	牙周脓肿	牙龈脓肿
脓肿位置	牙周袋壁	龈乳头及龈缘
牙周袋	有	无
X线片	有牙槽骨吸收	无牙槽骨吸收
牙龈松动	明显	无

2. 牙周脓肿与牙槽脓肿的鉴别　二者的感染来源和炎症扩散途径不同，因此临床上表现如下的区别（表21-7-2）。

表 21-7-2　牙周脓肿与牙槽脓肿的鉴别

症状与体征	牙周脓肿	牙槽脓肿
感染来源	牙周袋	牙髓病或根尖周病变
牙周袋	有	一般无
牙体情况	一般无龋	有龋齿或非龋疾病，或修复体
牙髓活力	有	无
脓肿部位	局限于牙周袋壁，较近龈缘	范围较弥散，中心位于龈颊沟附近
疼痛程度	相对较轻	较重
牙松动度	松动明显，消肿后仍松动	松动较轻，但也可十分松动。治愈后牙齿恢复稳固
叩痛	相对较轻	很重
X线相	牙槽骨嵴有破坏，可有骨下袋	根尖周可有骨质破坏，也可无
病程	相对较短，一般3～4天可自溃	相对较长。脓液从根尖周向粘膜排出约需5～6天

表21-7-2所列只是一般情况下的鉴别原则，有些时候二者容易混淆。如牙周-牙髓联合病变时，根尖周炎症可向龈沟内排脓；长期存在的深牙周袋中的感染，逆行性引起牙髓坏死；牙周炎症兼有殆创伤时，既可形成窄而深的牙周袋，又可影响根尖孔区的血运而致牙髓坏死；有的牙周脓肿可以范围较大，波及龈颊移行沟处，或因肿胀张力较大，探诊时疼痛严重，使牙周袋不易发现和深入，易被误诊为牙槽脓肿；有些慢性牙槽脓肿形成的瘘口位于靠近龈缘处，易误诊为牙周脓肿，等等。总之，二者的鉴别诊断应依靠仔细地询问病史、牙体、牙髓和牙周组织的检查以及X线片的综合分析。

【治疗原则】

急性牙周脓肿的治疗原则是脓肿引液、止痛、防止感染扩散并给予进一步的牙周治疗。在脓肿初期脓液尚未形成前，可清除大块牙石，冲洗牙周袋，将防腐收敛药引入袋内，全身给以抗生素或支持疗法。当脓液形成、出现波动时，可根据脓肿的部位及表面粘膜的厚薄，选择从牙袋内或牙龈表面引流。前者可用尖探针从袋内壁刺入脓腔，后者可在表面麻醉下，用尖刀片切开脓肿达深部，以使脓液充分引流。切开后应彻底冲洗脓腔，然后敷防腐药物。过早的切开引流会造成创口流血过多和疼痛。切开引流后的数日内应嘱患者用温盐水或氯己定（洗必泰液）等含漱。对于患牙挺出有咬合痛者，可调磨明显的早接触点，为防患牙疼痛，可少量磨对颌牙齿，这是权宜之计，使患牙获得迅速恢复的机会。

慢性牙周脓肿可在洁治的基础上直接进入牙周手术。根据不同情况，作脓肿切除术，或翻瓣手术。有人报告在急性阶段脓液引流后的短期内，可尽早进行翻瓣术，因急性炎症改变了组织的代谢，有利于骨的新生，此时进行手术有利于术后组织的修复和愈合，新附着的机会较高。

第四节 牙龈退缩

牙龈退缩（gingival recession），也有人称为边缘组织退缩（marginal tissue recession），是指龈缘降低至釉牙骨质界的根方，使牙根暴露，并引起一系列病症。在严重的牙龈退缩处当然也发生牙槽骨相应的吸收。此现象相当多见，尤其在老年中更为普遍。几十年来一直将它称为牙周萎缩（periodontal atrophy），认为是生理性的增龄变化（老年性牙周萎缩）或病理现象（如发生于年轻人的早老性牙周萎缩）。其实牙龈退缩并不属于萎缩，也不一定是增龄变化，许多高龄者并不发生牙周萎缩。成年人的健康牙周组织也有缓慢而微小的附着丧失，每10年约有0.17mm，到70岁时，牙周组织的退缩仅为0.5mm，临床上不易察觉，且无症状。

Miller将牙龈退缩分为：

Ⅰ度：牙龈退缩不超过膜龈联合，邻牙间隙没有骨及软组织的丧失。

Ⅱ度：牙龈退缩超过膜龈联合，邻牙间隙没有骨及软组织的缺损。

Ⅲ度：牙龈退缩不超过膜龈联合，邻牙间隙有牙周组织的丧失。

Ⅳ度：牙龈退缩超过膜龈联合、邻牙间隙有牙周组织的丧失。

造成牙龈退缩的原因有各方面的，常见的情况如：

1. 刷牙不当　使用过硬的牙刷、牙膏中磨擦剂的颗粒太粗、拉锯式的横刷法等。多见于牙弓弯曲处，如尖牙、前磨牙部位，因这些根较突出，唇（颊）侧骨板较薄，易因机械磨擦而发生牙龈及牙槽骨的退缩。

2. 不良修复体　如低位卡环、基托边缘压迫龈缘。

3. 解剖因素　牙齿的唇（颊）向错位使唇侧牙槽骨很薄，甚至存在开窗（fenestration）或骨裂隙（dehiscence），在受到𬌗创伤或正畸力时，骨板很容易吸收，并随即发生牙龈退缩。当牙龈存在菌斑引起的炎症时，附着龈过窄和唇、颊系带高位附着也是促进牙龈退缩的原因之一。还有人认为牙龈结缔组织的厚度有重要关系，不利因素存在的条件下，较薄的牙龈容易发生退缩。

4. 正畸力与𬌗力在使牙齿受到过度的咬合力时，或正畸治疗中使牙齿向唇颊向移动时，常易发生牙龈退缩，这与唇侧骨板和牙龈组织较薄有关。有人报告当牙齿在牙槽突范围内移动或向舌侧移动时，较少发生牙龈退缩，若唇向移动范围超过牙槽突时，牙龈结缔组织的厚度就相当重要了。因此在正畸治疗开始前，应仔细检查受力牙位的牙龈组织及骨的质量。

5. 牙周炎治疗后　患牙周炎时有牙龈炎症和牙槽骨吸收及附着丧失，经过治疗后，炎症消除或牙周手术切除牙周袋后，牙根暴露。

【治疗原则】

少量、均匀的牙龈退缩一般无症状，不需处理。如牙龈退缩持续进展，则应仔细寻找原因，并针对原因进行治疗，如改变刷牙习惯、修正不良修复体、调整𬌗力或正畸加力等。无论有无明确的原因，一旦发生较广泛的Ⅲ～Ⅳ度牙龈退缩，则较难使其再生而恢复原有的高度，治疗主要是防止其加重。

对于个别或少数前牙的Ⅰ～Ⅱ度牙龈退缩而影响美观者，可用侧向转位瓣手术、游离龈瓣移植术、结缔组织移植等手术来覆盖暴露的根面（详见第十章）。牙槽骨板太薄或骨裂开者，也可用引导骨再生（guided bone regeneration，GBR）手术来治疗。也有人报告可用特殊的树脂制作假牙龈，以解决美观问题。

对牙龈退缩后继发牙本质过敏或根面龋的患者，应作对症处理。

（章锡才　张　蓉）

第八章　种植体周围病变

第一节　种植体周围病变的病因

种植体周组织炎症是指发生于种植体周围软、硬组织的炎症损害，包括仅累及软组织的种植体周粘膜炎（peri-mucositis）和累及种植骨床、造成显著骨吸收的种植体周炎（peri-implantitis）。后者如不及时治疗，将导致持续的骨吸收和种植体-骨界面的"去整合"（disintegration），最终使种植体松动、脱落。种植体周炎是影响牙种植远期效果导致种植体失败的主要原因之一。

种植体周围组织炎症的病因尚不清楚，目前认为可能有以下两个基本致病因素。

一、微　生　物

大多数学者认为，种植体周围炎症与牙周炎症类似，菌斑聚集是发病的始动因素。证据是：①无论健康或疾病状态下，种植体表面的菌斑组成都与相应状态下的牙周菌斑组成相似。②丝线结扎造成病理性微生态环境（ecological niche），促使牙周致病菌定植后，可诱导种植体周围骨吸收。③保持口腔卫生和菌斑控制能有效地消除或减轻种植体周围组织的炎症。

种植体周健康部位，菌斑内主要含 G^+ 需氧或兼性厌氧球菌及非能动菌。当软/硬组织存在炎症损害时，种植体周菌斑主要由 G^- 厌氧菌、产黑色素厌氧菌及螺旋体组成。种植体周探诊深度大于6mm时，可培养菌的总量比健康部位增多20倍，其中厌氧菌明显增多，能动菌占总菌量的50%。

部分失牙患者与无牙患者的种植体周菌斑组成有所不同。前者菌斑中常见牙龈卟啉单胞菌（Pg）、螺旋体等牙周致病菌。而无牙颌患者菌斑组成更接近健康牙周的菌斑，主要含中间普氏菌（Pi）、具核梭杆菌（Fn）等机会致病菌，而很少发现牙龈卟啉单胞菌（Pg）和螺旋体。这表明部分失牙患者口内残留的天然牙牙周袋可作为致病菌的贮库（reservoir），使致病菌传播并定植于种植体周，引发炎症反应。故种植义齿修复前必须彻底治疗口腔中天然牙的牙周袋。

二、生物力学负载过重

负载过重是种植体周炎发病的重要促动因素。它导致冠部种植体-骨界面产生微小骨折，形成垂直骨吸收，继而有上皮和结缔组织向根方增殖移行，包绕种植体。软组织移行速度取决于种植体负载大小和叠加的细菌感染程度。如果不伴有细菌感染，仅仅是种植体负载过重，不至于导致种植体周炎和骨吸收；但当伴有感染时，负载过载会大大加速疾病进展。

可能导致种植体生物力学过载的因素如下：

1. 𬌗关系　义齿𬌗接触关系不正常，使种植体承受过大的侧向力。

2. 义齿固位　上部结构固位差易造成种植基牙损伤。

3. 种植体数目　种植体数目越多，每个基牙上承受的𬌗力相对减小。

4. 义齿设计　骨内种植体一般都植入在下颌颏孔之间的区域，义齿远中边缘将超过末端种植基牙形成单端桥体。桥体长度越大，末端种植基牙上分配的应力越大。

5. 种植体位置　种植体的排列位置异常，不容易把人工牙排列在中性区，𬌗力方向与种植体长轴不一致，且义齿难于获得共同就位道，还可能受到杠杆作用力，造成应力在种植基牙上不均匀分布。

6. 上、下颌骨关系异常的患者，很难获得理想的咬合关系。

7. 种植体周无牙周膜，缺乏本体感受器，故对受力和位移的感觉较迟钝，不能对过度的和方向不适当的受力通过反射弧途径有效地"自身保护"，更增加了受创伤的机会。

三、其他可能的原因

1. 种植义齿类型　①二阶段式种植体在愈合

期完全埋植于粘膜下，不易感染牙周致病菌，故种植体周组织炎症的发病率低于一阶段式种植体。②义齿上部结构为覆盖义齿时，易于清除菌斑，固定义齿难以控制菌斑。③义齿龈面外形设计不合理或未充分抛光，都会促进菌斑聚集。

2. 种植体形状及表面处理　螺旋种植体周围总是形成水平骨吸收，而柱状种植体周常可见垂直骨吸收。

3. 手术技术和术后处理　手术时温度过度或创伤过大都可能导致纤维组织包绕种植体，细菌和毒素易侵入，诱发种植体周组织炎症。

术后未保持口腔卫生或撕脱缝线也可能引起组织感染。

4. 软组织附着类型　早期有作者提出种植体周围必须有足够宽度附着龈领圈包绕才能保持种植体周软组织健康。但动物和临床实验证明：只要维持良好的口腔卫生，即使种植体周为非附着的牙槽粘膜也能保证软组织健康。所以种植体修复前不必刻意用手术方法形成附着龈领圈。但如种植体周粘膜反复发炎，可试用膜龈手术形成附着龈，利于口腔卫生的维护。

5. 生物学宽度，种植体的深度，龈瓣的设计等也与种植体周围炎的发生发展有一定关系。

第二节　种植体周围病变的临床表现、检查和诊断

一、临床表现

早期主要是软组织炎症的表现，包括探诊出血、化脓、疼痛、龈沟探诊深度增加及软组织增生等，类似牙龈炎。

随着炎症反应向根方进展，后期主要是种植体-骨界面破坏的表现，如骨质吸收、种植体-骨界面去整合、种植体周袋形成、种植体松动甚至脱落，类似牙周炎。

二、检　查

牙周科医师在种植体周炎症的及时检查、诊断、预防和治疗中起主导作用。种植体周组织炎症必须早发现、早诊断、早治疗，才能及时阻断炎症进展，保留种植基牙。种植体周检查的内容包括：

1. 口腔卫生状况　需检查残留天然牙及种植义齿表面（如义齿龈面、金属支架及义齿盖嵴部与种植体颈之间的间隙、种植体基台连接处）的菌斑和牙石量。

2. 种植体周粘膜的检查　观察粘膜是否充血肿胀，软组织有无增生，并检测龈沟液量或流速。

3. 种植体周袋的检查　探诊检查袋的深度、附着丧失量、有无探诊出血及化脓等。由于钛种植体表面很易磨损，必须用钝头塑料探针，禁止使用传统的金属器械，以免划伤或污染种植体表面。

目前对探诊检查持有不同意见。一个观点是：牙龈对种植体的附着是相当脆弱的，不允许向袋深部探查，否则将破坏上皮和结缔组织封口甚至造成感染。还有一些作者认为可以探查种植体周但探诊深度（probing depth，PD）和探诊出血（bleeding on proding，BOP）的临床意义不大。因为当X线片显示有骨吸收而牙龈较健康时，种植体周探诊可能不深；而当牙龈炎症较重时，即使未累及骨组织，PD也会明显加深，它不能反映病变累及的深度。另一方面，由于种植体周结缔组织排列方向不足以阻挡探针进入深层组织，探针往往超过龈沟底进入结缔组织，损伤上皮下血管，种植体周组织即使处于健康状态也可能探诊出血，故BOP不能完全反映组织有无炎症。但大多数学者认为，在目前尚无其他更好的临床参数情况下，探诊出血和探诊深度仍是诊断种植体周健康状况的较敏感的指标。探诊出血说明软组织可能有炎症而探诊不出血的部位肯定是健康的。探诊深度加深往往是种植体周炎致骨吸收的最早出现的临床表征。

4. 种植体及基桩表面的检查　主要是检查有无菌斑、牙石沉积于表面，尤其是基桩的连接处。

5. 上部结构殆关系的检查　理想的咬殆关系应是有稳定的正中殆，前伸殆及侧方运动时无殆干扰。可用咬合纸或蜡检查有无殆干扰、侧向力及过大的咬合力导致生物力学负载过重。

6. X线片检查　术后每年都应照X线片（根尖片或全景片）检查种植体周骨吸收水平及骨整合情况。水平骨吸收进展比垂直吸收慢，较易控制。垂直吸收常形成深袋，在较短时间内造成种植体松动脱落。X线片上还能观察种植体-骨界面的骨整合情况，如二者之间出现透射影，说明有纤维组织介入，是晚期种植体周炎的表现，常伴有种植体松

动，预示着种植失败。

7. 种植体松动度的检查 通过触诊或叩诊可检查种植体松动度，方法简便但很不敏感，一旦出现临床可见的松动，表明炎症已完全破坏骨整合，往往无法治疗，只能拔除失败种植体。80年代，出现了Periotest动度检测仪，通过PTV值（periotest values）量化种植体动度，PTV越小说明骨整合率越大，种植体动度越小。Periotest能敏感地查出种植体动度3%的变化，利于早期发现种植体周炎，了解骨整合率的变化。Periotest还能查出有无生物力学负载过重的情况。

三、诊 断

1. 分类 根据炎症累及范围可将种植体周围组织炎症分为二类：种植体周粘膜炎（peri-mucositis）和种植体周炎（peri-implantitis）。

种植体周粘膜炎的病变局限于牙龈粘膜，不累及骨组织，类似牙龈炎。适当的治疗能使病变逆转。它主要是由于口腔卫生不良，菌斑刺激所致。临床表现为粘膜红肿、疼痛、探诊出血甚至溢脓，但不伴骨吸收，其中有一类特殊表现为“增生性粘膜炎”，是由于上部结构长期覆盖或压迫软组织，二者间没有保持适当的距离以利清洁，造成局部卫生状况不良，产生软组织增生性炎症。

种植体周炎的病变已突破粘膜屏障累及骨组织，类似牙周炎，适当的治疗可制止进一步骨吸收。其病因主要是菌斑聚集或伴有咬𬌗负载过重等。除了粘膜炎的表现外，还有骨吸收，形成种植体周袋甚至种植体松动等表现。由于种植体周组织防御力较弱，炎症进展比牙周炎快，往往在数月内造成种植体脱落。

2. 炎症分期 根据X线片显示的骨组织破坏的严重程度，将种植体周炎分为四期。Ⅰ期：轻度水平骨吸收；Ⅱ期：中度水平吸收伴个别垂直吸收；Ⅲ期：中到重度水平吸收并有广泛的环状骨缺损；Ⅳ期：重度水平吸收，种植体周各壁垂直骨吸收，骨壁破坏。

第三节 种植体周围病变的治疗

种植体周围一旦出现骨吸收，即不易逆转，目前尚无特效的治疗方法，所以特别强调种植术后的维护，对种植体周炎的预防重于治疗。

治疗种植体周组织炎症的基本原则是去除菌斑，控制感染，消除种植体周袋，制止骨丧失，诱导骨再生。包括初期的保守治疗和二期手术治疗，与牙周炎的治疗方法相似，但有其特点。

一、初期治疗

1. 去除病因 ①机械清除天然牙面及种植义齿所有部分如种植颈、种植基桩、上部结构龈面的菌斑、牙石，并打磨光滑。由于钛种植体表面易磨损，传统的金属刮治器会损伤钛表面，形成粗糙面，促进菌斑沉积，故必须用塑料器械或与种植体同样硬度的钛刮治器。近年国外开发用碳纤维制成的超声洁牙机工作尖，可有效清除菌斑而不损伤种植体表面。②调𬌗去除不利的过重的咬合负荷。

2. 适当的抗菌消毒药如0.1%-0.2%氯己定含漱或0.2%～0.5%氯己定龈下冲洗3到4周。

3. 抗菌药辅助治疗 ①局部放置甲硝唑、米诺环素等缓释剂；②全身应用甲硝唑（200mg，每天3次，7～10天）或替硝唑（1g每天一次，共4天）或羟氨苄青霉素（375mg，每天3次，共10天）+甲硝唑（200mg，每天3次，共10天）联合应用，都有一定疗效。

二、二期治疗

初期治疗成功地控制住炎症后，可进一步作手术治疗。手术的目标是制止骨丧失，重新形成骨整合，防止再感染。其关键是彻底清除种植体表面的菌斑、牙石和细菌毒素。

手术方法为：①翻瓣术：翻起组织瓣，清除袋壁肉芽组织。部分患者如无附着龈包绕种植颈，且反复发生粘膜炎，可作膜龈手术在种植颈周重建附着龈。②种植体的处理：先用塑料器械刮除菌斑及牙石，彻底清洁种植体表面，再用枸橼酸处理1～2分钟以去除毒素，恢复其生物相容性。③牙槽骨的修整。④引导骨组织再生术（guided bone regeneration，GBR）：其生物学机制是将生物膜覆盖在骨缺损区的骨组织表面，作为一屏障将软组织与骨组织隔开，防止上皮细胞和结缔组织来源的成纤维细胞长入缺损区，可有效地保证生长较慢的骨细胞顺利增生并充满整个骨缺损间隙。如软组织瓣能完全覆盖生物膜，可在6～9个月后取出膜，以诱导

完全骨再生。如软组织瓣无法完全覆盖膜，只能在“半开放”状态下达到骨再生，为防止过多的菌斑聚集于膜表面造成感染，应在6～8周后取出膜，此时上间隙已充满新生骨样组织，经过咬合负载的功能调整，可刺激它改建为成熟骨组织。GBR技术的要点是：膜应放到缺损区骨面上并超出缺损区2～3mm，以保证膜完全覆盖骨缺损；膜下的缺损部位一定要有血块或植入自体骨以保持间隙，并且最好不用羟磷灰石或脱矿冻干骨，否则它们吸收缓慢妨碍新生骨组织长入；术后要严密缝合切口，可将骨膜切开保证切口无张力，以免粘膜退缩暴露膜和其下的组织。

第四节　种植体周围病变的预防和疗效维持

1．适应证的选择及术前处理　牙周炎未得到控制，病变持续进展，或有重度牙周炎病史，对牙周炎易感的患者，不宜作种植义齿。一般患者种植前应戒除吸烟、酗酒等不良习惯，常规洁牙，治疗邻牙及口内其他天然牙已有的牙周炎，保持良好的口腔卫生。

2．种植体及其上部结构的设计　种植体材料、表面形态、上部结构龈面设计都应利于菌斑控制，种植体数目、位置、排列、上部义齿的咬合关系都应利于均匀分散殆力、尽量减少种植体承受的侧向力和扭力。

3．外科手术操作　术前预防性应用抗生素。手术中严格无菌操作，动作精细、轻柔，减少对组织的机械创伤和热损伤。种植体植入的深度要考虑生物学宽度。

4．种植后牙周维护　①定期复诊：义齿装戴后1、3、6个月复诊，一年内无异常者以后每半年到一年复诊一次，全面细致地检查软、硬组织及上部义齿，每年照一次X线片，必要时作微生物检查，及时发现感染的早期征象。②定期洁、刮治：每半年到一年作一次洁、刮治，彻底清理种植体及天然牙表面的菌斑、牙石。③保持良好的口腔卫生：这对维护种植体周组织健康非常重要，应反复向患者宣教。可采用软毛、圆头牙刷及只含少量磨料的牙膏，以免刷牙时损伤种植体表面。还可选用种植体周专用的牙线和电动牙刷清洁邻面。清刷时最重要的部位是种植颈及周围软组织。④抗菌药物含漱或龈下冲洗，患者除采用刷牙等机械方法清除菌斑，也可选用适当的药物如0.5%氯己定含漱或龈下冲洗。

（张蕴惠　段海燕）

第九章　牙周病对全身健康的影响

全身状况对牙周病的影响已广为人知，而牙周病尤其是中、重度牙周病对全身健康的影响近年来开始引起人们的关注。牙周病作为一种慢性细菌感染性疾病，可通过细菌定位转移和菌血症、细菌内毒素促炎性介质生成、单核细胞高敏反应表现型、细菌内毒素抑制白细胞的清除功能等途径影响全身健康，导致病灶感染，促进冠心病、妊娠不良结局、糖尿病、肺部感染等疾病的发生发展。

一、牙周病与病灶感染

病灶（focus）是指局限性的被感染的组织或器官，通常以慢性炎症的形式存在。病灶内的微生物或其分解产物，包括毒素、类毒素等，通过血液循环或淋巴管途径，引起不与病灶直接相连的远隔组织发生器质性和功能性障碍，导致新的感染性疾病或诱发全身病时，称为病灶感染（focal infection）。

对“病灶学说”曾出现过夸大和全盘否定等两种极端倾向。随着微生物学及免疫学研究的不断深入，目前对“病灶感染”有了新的认识。

首先，人体内在的病灶，并不一定引起疾病；所有不明原因的疾病并不都是病灶感染所致；去除病灶并不是治疗某些疾病的唯一方法。其次，病灶牙用保存疗法大多均可治愈，不一定都要拔牙。

口腔病灶主要为牙源性，这包括牙髓-根尖周病和牙周病。牙周病就其罹患牙数来说则常为多发性，一般认为，牙周病成为口腔病灶的可能性远远胜过牙髓及根尖周感染，因为后者常发生在单个牙。牙周疾病，主要是炎症性龈沟、龈袋或牙周袋常是细菌储存和繁殖的温床。牙周组织，特别是牙槽骨的损害和坏死、脓液等产生都是造成口腔病灶感染的主要物质。牙周疾病中的细菌多为混合感染，而其中链球菌及厌氧菌是主要菌群。

牙周炎患牙作为病灶感染可能诱发多种疾病，其中关系较为密切的是如下三种：

（1）亚急性感染性心内膜炎（subacute infection endocarditis）：其发病基础是心脏瓣膜病损，其中又主要发生于风湿性心脏病、先天性心脏病，以及人工或生物瓣膜置换术后的患者。其心内膜内皮本已受损，胶原暴露易形成血小板-纤维素血栓。在此基础上，如反复发生，哪怕是一过性的菌血症也可使病原体成团地粘附在血栓上而引起感染发病。

据统计，亚急性感染性心内膜炎患者中有10%～30%与拔牙手术、牙周洁治或牙源性感染有关。

（2）关节炎：主要是风湿性关节炎或类风湿性关节炎。其根据是这些病例血液中常有高效价的抗溶血链球菌抗体，治疗牙周炎患牙后症状明显缓解。

（3）眼病：与口腔病灶感染有关的眼病有虹膜炎、睫状体炎、脉络膜炎以及球后神经炎等。虹膜炎中约12%的病例由牙周病灶引起。

牙周病灶感染主要通过血液循环或淋巴道扩散。感染扩散除与机体状态有关外，与牙周病患牙受到直接刺激或医源性的局部处理有关。前者可继发于局部外伤或创伤𬌗，后者则多由拔牙或牙周洁治术而引起感染的扩散。摇动一只牙周炎患牙，血培养中链球菌检出率可达80%；而牙周正常者检出率仅为20%。牙周炎病人在刷牙时亦常常发生一过性菌血症。研究表明，凡有可能引起牙周出血的治疗措施和口腔卫生措施，如拔牙、龈上刮治、龈下刮治、牙周手术及刷牙等，都可能造成一过性菌血症而引起远处组织的感染。

与细菌本身的播散不同，细菌毒素或局部坏死产物等播散而诱发全身疾病者则往往与自身免疫引起变态反应有关。

从预防观点看：对与病灶有关的已发生的疾病诸如虹膜炎、睫状体炎、类风湿性关节炎等，都应积极地寻找和处理口腔包括牙周病灶；在进行牙周治疗时，如遇风湿性心脏病、先天性心脏病以及经过瓣膜置换术的病人均应慎重行事，采取妥善的预防措施。

具体措施包括：

(1) 预防性应用抗生素：是预防亚急性感染性心内膜炎的有效措施。抗生素一般选择青霉素、四环素或丙磺酸。目前主张大剂量于术前30分钟一次给予，不必长期用药，以免诱发耐药性。

(2) 加强手术前后消毒：用消毒剂漱口及冲洗龈沟，牙周治疗后发生菌血症的几率可减少70%。

(3) 手术操作力求熟练、轻巧：如牙周洁治应尽量避免损伤组织。

(4) 尽量减少损伤面积：每次拔牙数不宜过多，行牙龈切除等操作时，采用电刀可减少菌血症以及引起心内膜炎的机会，因为电凝可封闭毛细血管。

(5) 尽量保存牙周病患牙：病灶牙不一定也无必要一律采取拔牙的方法，因为彻底的牙周治疗基本上能达到去除病灶的效果。

二、牙周病与冠心病

文献报道急性心肌梗塞患者和冠状动脉粥样硬化患者的口腔卫生状况明显差于对照组。对9760名个体牙周状况与冠心病（coronary heart disese，CHD）的关系作为期14年的随访调查，结果表明牙周炎患者发生CHD的几率比对照组高20%。50岁以下的男性牙周炎患者或无牙者CHD的发病率高出对照组70%。牙槽骨吸收严重者致死性CHD和心脏猝停的发生率分别是对照组的2倍和3倍。

CHD已明确的病因为高胆固醇、吸烟、高血压、糖尿病等，但在发达国家，这些病因所致的CHD仅占CHD总发病率的1/2～3/4，还有一些CHD病因不明。目前研究显示牙周炎尤其是中至重度牙周炎与CHD关系密切。CHD的病变基础动脉粥样硬化与牙周炎的病理发生发展过程非常相似。

牙周炎导致CHD的可能机制如下：①牙周炎患者的可疑致病菌破坏局部组织，可造成一过性的但反复发作的菌血症。研究证实口腔卫生措施和治疗措施都能使牙周炎患者甚至健康个体出现菌血症。人血中的细菌包括口腔正常菌群如血链球菌（S.s）和病原菌如牙龈卟啉菌（P.g）等。体外实验和动物实验证实S.s可表达血小板凝集相关蛋白，导致血小板凝集形成血栓。龈下菌斑中的某些细菌如P.g也具有这一作用，其机制可能与S.s相似；②通过细菌内毒素（LPS）-单核巨噬细胞（$M_φ$）-前列腺素E_2（PGE_2）、白介素1β（IL-1β）、肿瘤坏死因子α（TNF-α）途径，引发血管内皮细胞粘附分子的表达，IL-1β、TNF-α的释放，血小板凝集粘附等，其中LPS是关键因素；③$M_Φ^+$表现型个体的单核巨噬细胞对LPS的反应处于高敏状态，受牙周致病菌LPS刺激后可产生相当于对照组3～5倍的炎性介质。

三、牙周病与妊娠不良结局

对生育期女性进行母体牙周感染与早产儿体重不足（premature loss of body weight，PLBW）关系调查，结果表明PLBW者母体牙周状况明显差于对照组。18.2%的PLBW由牙周病引起，牙周炎患者发生早产和PLBW的危险率是对照组的7.5倍，大于吸烟、饮酒对PLBW的影响，提示牙周炎这一以前尚未认识到的危险因素对PLBW具有重要的临床意义。动物实验也支持这一结论。在仓鼠妊娠第8天将生活P.g或热灭活P.g接种至仓鼠皮下腔隙，观察P.g对胎儿体重和存活率的影响，结果各实验组腔隙内PGE_2和TNF-α均显著上升。

PLBW可由感染所致已为研究证实。研究发现泌尿生殖道感染在胎盘无细菌的情况下即可引起PLBW。感染主要通过LPS的转移和母体产生炎性介质间接造成妊娠不良结局。

牙周炎对妊娠不良影响的可能机制包括：正常妊娠期内羊毛膜液体中TNF-α、PGE_2的水平持续上升，达到阈值后介导正常分娩。母体感染干扰了妊娠自动调节的细胞因子（cytokine，CK）和激素，异常增高的TNF-α和PGE_2造成早产或PLBW等。牙周炎患者牙周膜内含大量PGE_2，TNF-α，这些炎性介质进入血流发挥胎毒性作用。研究表明龈沟液PGE_2水平与羊毛膜PGE_2水平呈正相关，与新生儿体重呈负相关。P.g等牙周致病菌能强力刺激外周血单核细胞生成TNF-α和PGE_2，LPS同时还刺激羊毛膜滋养层细胞产生对胚胎合成呈剂量相关的PGE_2和TNF-α。TNF-α对胚胎产生不良影响的分子机制尚未明确，现认为有如下作用：①TNF-α作用于子宫合成过高的PGE_2。TNF-α能使肿瘤缺血性坏死，胎盘作为外源性新生物也可发生类似反应，TNF-α对子宫内膜和脱膜血管有直接毒性作用，并通过阻碍脂类的吸收利用导致胎儿生长迟缓。②菌血症，从羊膜完整的早产儿羊膜液

内分离出的细菌中最常见的是核梭形杆菌（F.n），该菌是口内常见菌而非生殖道优势菌。F.n可能通过牙周病导致的菌血症到达子宫。③$M\phi^{+}$表现型，个体对牙周病和妊娠不良结局的敏感性均上升。④牙周感染增加个体对细菌性阴道炎（bacterial vaginitis，BV）的敏感性。某些口腔细菌（如P.g）在结构和生物学活性上与肠源性LPS明显不同。机体内皮细胞与口腔LPS接触之后再与肠源性LPS接种引起正常的白细胞游走渗出下降，从而G^-细菌在泌尿生殖道选择过度生长或入侵，增加了个体患BV的危险性。BV产生大量磷脂酶A_2，介导细胞免疫，导致CK和前列腺素（prostaglandin，PG）的产生。

四、牙周病与糖尿病

纵向观察发现存在重度牙周炎症是使糖尿病（diabetes mellitus，DM）患者血糖增高的危险因素之一。伴有重度牙周炎的Ⅱ型糖尿病患者血糖控制水平明显差于对照组。如果有效地消除了牙周感染，组织对胰岛素的反应恢复正常，患者控制血糖所需的胰岛素随之减少。观察原来血糖控制不佳的糖尿病患者，经牙周治疗，包括龈下机械清创，口服强力霉素100mg/d，共2周后，糖化血红蛋白比治疗前明显减少，说明患者糖代谢得到改善。

胰岛素依赖型糖尿病（IDDM）的病因包括遗传和微生物感染等。IDDM的易感性与HLA-DW3/4呈正相关，$M\phi^{+}$基因目前定位于与HLA-DR3/4或-DQ。这种基因上的密切联系可使患者对牙周炎和IDDM同时具易感生，而重度牙周炎又通过LPS-TNF-α等加重DM。在牙周炎对DM的影响中TNF-α诱导病毒基因的转录和翻译。TNF-α可降低肌肉细胞Ⅳ型葡萄糖动载体的转录和翻译水平，抑制胰岛素及受体底物的磷酸化，干扰信息传递，加上慢性G^-菌感染和长期毒血症的作用诱发胰岛素抵抗（insulin resitance），而胰岛素抵抗是DM的发病基础。

五、牙周炎与肺部感染

曾有报道1例轻度牙周炎患者牙痛3周后出现咳嗽，诊断为败血性肺栓塞，无败血性肺栓塞的常见病因。脓液分离出中间型链球菌（streptococcus intermedius），提示本病由牙周感染所致。还有报道一例由A.a和衣氏放线菌（A.i）混合感染引起的坏死性肺炎。患者入院前3个月因重度牙周炎拔除3个患牙，而无明显感染源。肺组织活检培养物为A.a和P.i，提示感染源是牙周病。

肺部感染可来自吸入咽部分泌物、肺外感染经血源性途径扩散入肺等途径，其中吸入途径最为常见。潜在的呼吸道病原菌包括肠杆菌和假单胞菌等。近年来不断有关于该菌在牙周炎患者菌斑中定植的报道。在难治性牙周炎和成人牙周炎的调查中发现分别有10%和14%以上的个体龈下菌群培养物中有肠杆菌和假单胞菌。牙周炎患者呼吸道病原菌定植于咽部，可能是由于特定个体有利于此菌的定植，如饮酒者、糖尿病患者等。这些个体同时也是吸入咽部分泌物和牙周炎的危险人群。此类个体患牙周炎时，在抗生素治疗后龈下菌群的呼吸道病原菌数量增加，从而使其在咽部的定植增加，牙周炎患者粘膜表面性状发生改变。牙周炎患者唾液水解酶含量增高，对纤维结合蛋白的降解增强，粘膜表面呼吸道病原菌的隐藏受体暴露，促使该菌的粘附。除吸入途径外，牙周炎还可通过菌血症引起肺部感染。

（章锦才 吴 波）

第十章　牙周病的基础治疗

第一节　牙周病治疗计划

根据详尽的病史资料、全面的口腔检查结果，作出正确的诊断以后，即应制定治疗计划，分阶段进行治疗。治疗计划应包括治疗或控制牙周病的措施和步骤，应有明确的总体目标，即治疗后患者的牙周组织和全身状况所要达到的水平，并将一直保持健康状态。牙周病是致病因子与患者之间相互作用的结果，不同的病人结果不同。在牙周治疗过程中尤其应注意，治疗对象不仅仅是疾病本身，而且是“人”这个复杂的整体。

一、总 体 目 标

（一）消除炎症

这是治疗的最基本目标，因为只有消除了炎症，牙周破坏才得以停止，组织才有修复再生的可能。

（二）重建牙周组织的正常结构

1. 牙龈和骨　因炎症而造成的牙龈和骨形态的不良需要通过洁治术及牙周手术等一系列治疗加以纠正。如膜龈关系不正常、附着龈过窄或系带过短时，也应加以修整。

2. 牙齿及邻接关系　如充填龋洞，纠正修复体的边缘悬突，恢复边缘嵴及邻面接触点等，以防止和消除食物嵌塞。

（三）恢复牙周组织的功能

1. 修复缺牙　若牙列有缺失，不但影响咬合功能，且易加重余留牙负担而加重咬合创伤，影响预后，因此缺失牙应及时修复以恢复功能。

2. 咬合功能　正常的咬合是牙周健康所不可缺少的功能性生理刺激。调𬌗、正畸及松动牙固定等，有助于获得合适的咬合关系，以恢复一定的咬合功能。

3. 纠正不良咬合习惯　夜磨牙、紧咬牙等加重牙周组织负担，还可造成咬合创伤，必须予以纠正。

（四）维持疗效，防止复发

牙周治疗完成后，对患者进行反复细致的口腔卫生指导并劝其戒烟和疗效监测，长期坚持自我菌斑控制，定期复查、复治等使疗效得以巩固。

二、总体治疗计划

牙周治疗是一个较长期、系统的治疗过程，有时病人还需要终身维护，因此，治疗之前必须制定井然有序的总体治疗计划。应根据每个病人临床检查结果、可能的病因、不同的预后，确定适宜的治疗方法和程序。主要考虑下列几个方面：

1. 软组织方面　消除引起龈炎、牙周炎的局部因素；建立良好的牙龈外形及膜龈关系。纠正修复物的边缘悬突，恢复牙面边缘嵴外形，邻面接触点以及食物溢出沟。

2. 功能方面　合宜的咬合关系，是对牙周健康所不可缺少的生理性刺激。为此目的，需进行咬合调整、修复、正畸、松牙固定，以及矫治夜磨牙、紧咬牙等不良咬合状态，帮助建立功能性咬合关系。

3. 全身方面　应注意全身情况对牙周病发生、发展的关系，以及对牙周治疗反应的影响。经常同内科医生会诊。

4. 保持疗效方面　教育病人注意口腔卫生，讲究菌斑控制的效果，定期来医院复查，并根据需要作进一步的处理。

三、具体治疗程序

由于牙周病特别是牙周炎的治疗是采用多种方法才能完成的，而且还应有一定的次序，当基本消除了局部炎症后，才能进行以后的治疗。因此，下一阶段的治疗必须在前面治疗的基础上进行，在制订治疗计划后，就应按照计划，分先后次序进行治疗。

治疗程序分为五个阶段：

1. 开始阶段　①急诊处理，处理急性牙周脓肿、急性龈脓肿、逆行性牙髓炎、自发性牙龈出血

等，急诊处理旨在消除疾病，防止感染扩散和止血；②拔除无保留价值或预后很差的患牙，对不利于将来修复缺失牙的患牙也最好拔除。

2. 基础治疗阶段 本阶段的目的在于运用牙周病常规的治疗方法消除或控制牙龈炎症及咬合性致病因素。①教育并指导患者自我菌斑控制的方法，如建立正确的刷牙方法和习惯，使用漱口剂保持口腔卫生等；帮助病人了解吸烟、营养、精神压力等为促进疾病进展的危险因素，劝其戒除不良习惯；②施行洁治术和龈下刮治、根面平整术以去除局部刺激物。③消除菌斑滞留因素，如充填龋洞、改正不良修复体、治疗食物嵌塞等。④在炎症控制后进行必要的咬合调整，必要时可做暂时性的松牙固定。⑤处理牙周-牙髓联合病损。⑥药物治疗：在经上述治疗特别是消除菌斑、牙石等局部刺激物后，可适当辅佐以药物治疗。如伴有全身不适时，可给以抗菌消炎药物，还可服用补肾固齿中成药或汤剂等 若局部炎症仍明显且龈袋或牙周袋溢脓时，可在刮治后作袋内冲洗并置入抗生素缓释剂，并给以漱口剂。

该阶段治疗完成后4～6周应再次进行牙周检查，评估患者自我菌斑控制的能力以及对基础治疗的反应，这就是“再评估”。

在患者自我控制菌斑有效实施，炎症得到一定控制后，根据需要进入下一阶段治疗。

3. 手术治疗阶段 基础治疗结束后4周，局部刺激物已基本清除，牙龈炎症已基本消退，此时如果仍有5mm以上的深牙周袋，探诊仍有出血或牙龈及骨形态不良，膜龈关系不协调时，则一般须进行牙周手术。其目的是为了能在直视下进行彻底的根面平整和清除感染组织，并纠正牙龈及骨的外形。手术种类包括①软组织：龈切除术、龈成形术、膜龈手术、各种翻瓣术；②骨组织：骨切除术、骨修整术、骨移植术；③牙体组织：断根术、半截术等。

(1) 翻瓣术：是将袋壁翻开，直视下进行根面及软组织清创，同时可对病理性骨突或锯齿状边缘加以修整，以期恢复牙周组织的生理形态和功能。

(2) 膜龈手术：是用以改正附着龈过窄、牙龈退缩及唇、颊系带附丽于附着龈边缘处等的手术。

(3) 牙周组织再生治疗：通过治疗，不但要阻断组织破坏，而且力图使已破坏吸收的牙周支持组织再生，目前再生治疗的手术主要为：

①植骨术：通过移植自体骨、异体骨或人工骨达到牙槽骨、牙周膜及牙骨质的再生。

②引导组织再生术（guided titssue regeneration，GTR）：即利用生物膜材料阻挡上皮或牙龈成纤维细胞向根方迁移增生，而允许牙周膜细胞优先占据根面，并分化增生，形成新的牙槽骨、牙周膜和牙骨质。若能同时进行植骨治疗，其疗效更优于单独作GTR或植骨术。

(4) 牙种植体：牙种植体是用外科手术将人工牙根植人牙槽骨内以支持义齿修复体的上部结构的方法，能解决总义齿固定不良，而且达到理想的恢复功能、语言和美观。

4. 修复治疗阶段及松牙固定术 修复治疗是牙周治疗程序中重要的组成部分，特别是永久性的修复治疗，以及在修复缺牙的同时作永久的松牙固定夹板。一般在手术后2～3个月开始进行。对于牙排列不齐或错𬌗畸形者，也可进行正畸治疗，以建立稳定的平衡𬌗。

5. 牙周支持治疗（supportive periodontal therapy，SPT），也称维持期，包括：

(1) 定期检查：牙龈炎病人每6～12个月作口腔保健治疗。牙周炎患者每3～6个月复查一次，进行病情的监测和比较。

(2) 复查内容：检查患者菌斑控制情况及牙石的多少，牙龈炎症及牙周袋深度、附着水平、咬合情况及功能、牙松动度等。

(3) 复治：根据复查发现的问题进行治疗，并针对患者在执行口腔卫生措施中存在的问题给以指导。

总之，治疗计划视每个患者的具体情况而定，第二和第五两个阶段的内容对每位患者都是必须的，而第一、第三和第四阶段的内容则酌情选用。对大多数牙周病来说，只要通过彻底治疗、合理的菌斑控制和长期的支持治疗，可以使患者终身拥有天然牙列，行使咀嚼功能。其中，牙周治疗成功的关键是良好的菌斑控制。

四、将治疗计划向患者说明

应明确告诉患者目前的牙周病变状态，如何治疗和预后，解释清楚治疗的每一步都是为了保留尽可能多的牙齿，拔除无希望的牙齿是为了更好地保

留其他牙齿；将整个治疗计划作为一个整体向病人解释，以获得病人的自愿配合、坚持治疗。没有病人的合作，所有治疗措施都是徒劳的。

第二节　牙周病治疗的开始阶段

一、急症处理

1. 处理急性牙周脓肿或龈脓肿　治疗原则是切开引流、控制炎症、止痛和防止感染扩散。

2. 处理逆行性牙髓炎　按急性牙髓炎的治疗原则进行处理，即开髓引流。待疼痛缓解后，在牙周治疗同时进行根管治疗。

二、牙周病患牙的拔除

对一些无希望的患牙应予拔除，因为这些牙齿往往有很深的牙周袋，易于细菌滋生、菌斑滞留，保留它们只会造成更多的牙周组织破坏。拔除无希望的患牙有利于菌斑控制，保留余牙。拔牙的标准是：①患牙Ⅱ°～Ⅲ°松动，而定困难者；②牙槽骨吸收超过根长2/3者；③牙周袋深达根尖者；④患牙显著挺出者；⑤牙齿位置异常，同时有严重牙槽骨破坏者；⑥牙周组织破坏严重的孤立牙，妨碍修复治疗者。

第三节　牙周病的基础治疗

牙周基础治疗就是要清除引起炎症的病原因素，如菌斑及其产物，以及去除有利于菌斑滞留的因素，如牙石、悬突，矫正不良修复体和食物嵌塞。牙周其他治疗措施必须以成功的基础治疗为前提。

一、菌斑控制

菌斑控制（plaque control）是治疗和预防牙周病的必需措施，也是预防龋病的重要措施，是牙周病基础治疗的基础。因为菌斑是牙周病的主要刺激因素，而且除去之后还会不断地在牙面重新形成，因此必须坚持每天彻底地清除菌斑，才能预防牙周病的发生。对已经患有牙周病者，除了在治疗过程中彻底清除牙面的菌斑牙石外，还必须掌握菌斑控制的方法，因此菌斑控制并不单纯是某一阶段的治疗，它贯穿在牙周治疗过程的始终，而且在治疗后一直要坚持下去，才能保证牙周治疗的顺利进行并保持长期的疗效，防止牙周病的复发。临床医生应在治疗开始前即向患者说明菌斑的危害性及菌斑控制的重要性，仔细耐心地教会患者菌斑控制的方法，并在治疗过程中随时检查和指导，针对患者的具体情况，向其推荐合适的菌斑控制方法。

（一）菌斑显示的方法

菌斑是薄而无色的物质，粘附于牙面，肉眼不易看清，尤其是患者自己更难以观察到。菌斑染色剂能将其染色，便于观察。常用的菌斑显示剂如中性红和四碘荧光素钠等制成溶液或片剂。溶液使用的方法有两种，一种是涂布法，将蘸有菌斑显示液的棉球轻轻涂布于全口牙的颊舌及邻面，约1分钟后漱口，牙面上着色的部位即为菌斑。另一种方法将显示液滴在患者舌尖数滴，令其用舌尖舔各个牙面的一分钟，然后漱口，菌斑即可被显示。片剂适合于患者在家中使用，自我检查菌斑的量和部位。使用时将片剂嚼碎，用舌尖将碎片舔牙龈各面，漱口后即可对镜自我检查，观察着色的菌斑。但患者自我对镜检查往往只看到牙龈唇、颊面的菌斑，而舌面的菌斑不易被观察，因此也可使用口镜自己对镜观察，检查刷牙是否完全清除了菌斑。患者每次就诊时，医生也可用菌斑显示剂检查并记录其菌斑控制程度，并将结果反馈给患者，以鼓励并增强控制菌斑的信心。

（二）菌斑记录卡的应用与记录方法

为便于检查患者自我控制菌斑的效果，用国际上广泛采用的菌斑记录卡以记录菌斑的量。

记录方法：每个牙分4个牙面，凡显示有菌斑的牙面，可在卡的相应部位的格内划道，然后计算有菌斑牙面的百分率，计算方法如下

1. 被检牙的总数×4＝牙面数

2. $\dfrac{\text{有菌斑的牙面数}}{\text{牙面数}}\times 100 = \text{菌斑百分率}$

例如：被检牙的总数为28（牙）×4（面）＝112

有菌斑的牙面数为24

则公式为24/1120×100＝21.4％

根据菌斑记录卡反映的信息，通过患者在首次菌斑染色记录时，百分率较高，但在接受菌斑控制知识教育后，一般都能认真地按要求执行，菌斑记

录的百分率都会明显下降，若已达到小于20%，则已属基本被控制。

（三）菌斑控制的方法

菌斑控制的方法较多，有机械的方法和化学的方法，但目前仍以机械清除菌斑的效果最为确切，化学方法控制菌斑虽然简便，但尚欠完善，以下介绍几种菌斑控制的方法。

1.刷牙　刷牙是自我清除菌斑的主要手段，设计合理的牙刷和正确的刷牙方法能有效地清除菌斑，同时还能发挥其对牙龈的按摩作用，一般主张每天早晚各刷一次。但有牙龈炎或牙周炎者，午饭后也可增加一次。主要强调刷得彻底，不过分强调次数。

标准牙刷的刷毛用细尼龙丝制作，光滑而富有弹性，也容易保持清洁，刷毛有不同粗细和软、中、硬的规格，可根据刷牙的方法来选择。刷毛加工时毛端已磨圆，减少了对牙龈和牙龈的刺激。牙刷的规格很多，选择的原则是牙刷的头部宜小些，要在口腔内便于转动，且能清洁各个部位的食物残余。目前市场上主要有保健牙刷和电动牙刷，保健牙刷包括成人和不同年龄组儿童的多种规格，成人牙刷的刷头长度为25～32mm，宽8～10mm，刷毛高度10～12mm，刷毛的直径0.18～0.2mm，毛束以3～4排为宜。牙刷的柄应有足够长度，以利握持，有的呈一定角度，使用时较为方便。儿童牙刷的刷头长度不超过28mm，刷头宽度不超过11mm，刷毛高度9～10mm，刷毛排数不超过三排，刷毛直径不超过0.25mm。电动牙刷装有电池，启动后刷毛束能转动或作前后颤动，它更适用于残疾人、动作不便者或卧病在床需由他人代为刷牙者，其刷牙效果与普通牙刷相似。

刷牙的方法很多，只要应用得当，各种方法的效果无显著差异。对于牙周病患者，清除菌斑的重点为龈沟和邻间隙，以水平颤动法（Bass法）较为适宜，本法应选用软毛牙刷，以避免损伤牙龈。

其方法要点如下：

（1）将刷毛放于牙颈部，与牙面成45°角，毛端向根尖方向，轻轻加压，使毛束末端一部分进龈沟，一部分在沟外并进入邻面。

（2）牙刷在原位做前后向水平颤动4～6次，颤动时刷毛移动仅为1mm，这样可将龈缘附近及邻面的菌斑揉碎并从牙面除去。

（3）刷上下前牙的舌面时，可将牙刷头竖起，以刷头的前部接触牙齿，作上下的颤动。

（4）依次移动牙刷到邻近的牙齿，重复同样的动作。

全口牙齿应按一定顺序刷，勿遗漏，并保证刷到每个牙面，每次移动牙刷时应有适当的重叠以免遗漏。

另一种刷牙方法为竖转动法（Rolling法），也较常用，但更适用于有牙龈退缩者。本法可选用硬毛或中硬毛的牙刷，也可有软毛牙刷，刷毛不进入龈沟，故硬毛牙刷不会损伤龈沟内壁，而且去菌斑的作用较为有力。其方法要点如下：

（1）刷毛先与牙齿长轴平行，毛端指向牙龈缘，然后加压粗转牙刷，使刷毛与长轴呈45°角，并压迫牙龈略显苍白。

（2）转动牙刷，使刷毛由龈缘刷向殆面方向，即刷上牙刷毛顺着牙间隙向下刷，刷下牙时从下往上刷。

（3）每个部位转刷5～6次，然后移动牙位。

以上两种方法也可综合运用，以取得较好的效果。对于牙龈外形正常的年轻人或儿童，任何一种刷牙方法只要应用得当，均可满意地清除牙面的菌斑，但对于因牙周疾病而使牙间隙增宽，或牙列不齐，或带有各种固定装置或矫治器等，除了刷牙外，还必须辅以其他方法如牙签、牙线等，才能彻底清除菌斑。

牙膏在刷牙中可明显增加效果。通过牙膏中所含的磨擦剂和洁净剂来加强刷牙的机械清洁作用。近年来含药物的牙膏种类较多，就其作用而言，一般对防龋、消炎、止血、防酸及减轻口臭等方面有一定作用。但药物仅起辅助作用，主要靠机械清扫作用。

2.邻面清洁措施　良好的刷牙方法只能清除菌斑的70%左右，在牙齿的邻面常余留菌斑，需要用以下方法来辅助清除。

（1）牙线：牙线是以多股细尼龙丝组成，也可用细丝线或涤纶线代替。使用方法：①取一段长约20mm的牙线，两端打结形成一个线圈，如果不打线圈，则取长约30mm的牙线，将线的两端绕在两个中指上。②用双手的食指或拇指将线圈绷紧，两指间相距约1～1.5cm，将此段牙线轻轻从殆面通过两牙之间的接触点。如接触点较紧不易通过时，

可做颊、舌面拉锯式动作，即可通过。③将牙线紧贴牙颈部牙面，并包绕牙面使牙线与牙面接触面积较大。④然后作上下移动，并进入龈缘以下，清除牙面上的菌斑，每个邻面重复4～5次。如此依次逐个将全口牙齿的邻面菌斑彻底清除。每清除完一个区域的菌斑后，以清水漱口，以漱净被刮下的菌斑。牙线对清除牙邻面的菌斑很有效，尤其对牙间乳头无明显退缩的牙间隙最为适用。当牙线从𬌗面被压入两牙间的接触点以下后，使其与牙颈部牙面紧贴，并包绕牙面使牙线与牙面接触面积较大、然后作上下移动，并进入龈缘以下，刮除牙面上的菌斑。牙线对清除牙邻面的菌斑很有效，尤其对牙间乳头无明显退缩的牙间隙最为适用。

（2）牙签：在牙间乳头退缩或牙周治疗后牙间隙增大的情况下，可用牙签来清洁邻面菌斑和根分叉区。应选用硬质木或塑料制成光滑无毛刺的牙签。对于无牙龈乳头退缩者，不宜使用牙签，正确地使用牙签有利于清洁邻面而不损伤牙龈。

（3）其他工具：其他如牙间隙刷、锥形橡皮尖及牙线夹等均为清洁邻面和按摩牙间乳头的良好工具。可让患者选择应用。

3. 化学药物控制菌斑　寻找有效的化学药物来杀灭或抑制菌斑细菌是控制菌斑的另一条途径。已有大量的研究报告试验了各种药物，如某些抗生素及一些酶的制剂等，但仍存在一些问题，如广谱抗菌药物长期应用会产生耐药菌株及其他副作用，而一些酶制剂虽能减少菌斑的形成，但不稳定。近年来国内外主要研制化学控制菌斑剂，主要是某些抗菌药物制成的含漱剂，也有人报道某些植物挥发油或生物碱以及某些中药也有抗菌斑形成的作用。但比较成熟的为氯己定溶液（chlorhexidine），又称洗必泰溶液，它是一种广谱抗菌剂，为二价阳离子表面活性剂，可与细菌表面胞壁的阴离子结合，从而改变细菌的表面结构，提高细胞壁的通透性，使洗必泰进入细胞浆内，杀死细菌。含漱浓度为0.12～0.2%的洗必泰溶液，每天2次，每次10ml，含漱1分钟，可以抑制菌斑形成。氯己定的化学结构稳定，毒性小，长期使用不会形成耐药菌株或造成对人体的损害。其主要缺点是有苦味，并使味觉短时改变，对口腔粘膜有轻度刺激，牙面、舌背可着色等，停药后可以消除，牙面色素可用器械清除。需要强调指出的是，尽管化学抗菌斑含漱能一定程度地控制菌斑，但它仍然只能作为辅助性的抗菌斑措施，因为药物的作用只限于一定的时间和部位，即作用时间短，需持续应用，而且不易到达牙周袋内，只能机械地清除了菌斑和牙石，再辅以抗菌斑含漱剂，才能彻底地控制菌斑。同时，为了有利于患者的菌斑控制，必须在牙周治疗的早期发现并纠正那些导致菌斑滞留的因素，如充填物的悬突、不良冠缘和食物嵌塞等。

（四）特殊人群的菌斑控制

特殊人群是指因疾病或年龄幼小而缺乏生活自理能力的部分人群，他们之中有些人的菌斑控制需要有他人的帮助来完成。还有一些口腔内做过手术的患者，其菌斑控制也暂时不能按上述控制菌斑的方法来进行。因此，特殊人群应针对不同的情况酌情选用控制菌斑方法。

1. 对于一些手的动作不方便或弱智的患者，还有因疾病而卧床者，这些人需要由他人代为刷牙，对于这种情况若有条件者，最好选择电动牙刷刷牙比较方便。

2. 对于某些昏迷患者或植物人，可以用棉签蘸化学抗菌斑剂擦洗牙面和口腔，每日3次，以防止发生龈炎。

3. 对于幼儿的菌斑控制，家长要耐心地教会其刷牙，让孩子逐步学会正确的刷牙方法，养成良好的口腔卫生习惯，有条件者也可用电动牙刷。

4. 对于口内手术后的患者，如牙周翻瓣术后，术区覆盖有牙周塞治剂，妨碍刷牙，这时除用漱口剂含漱外，对手术区以外的牙面仍需要常规刷牙来控制菌斑。口腔内其他手术后的菌斑控制，尽量采用刷牙和含漱同时进行，当刷牙会引起伤口疼痛或刺激伤口时，可用棉签蘸化学抗菌斑剂擦洗牙面并用漱口剂含漱，每日数次，直至伤口愈合。

二、龈上洁治术

龈上洁治术（supragingival scaling）是使用龈上洁治器械除去临床牙冠上的牙石、菌斑等沉积物，并磨光表面，防止牙石再沉积的方法。

龈上洁治器械分为超声波洁牙机和手用龈上洁治器两种。这两种器械的使用方法是不相同的。

1. 超声波洁牙机　超声波洁牙机是一种高效去除牙石的器械，具有使用简便、省时省力的优点。

超声洁牙机由主机（发生器）发出振荡，经过功率放大，输出至手机（换能器），手机将高频电能转换成超声振动，每秒达2.5万次以上，振幅为1/1000，使固定在换能器上的工作端产生强烈振动，去除牙石、菌斑和色素。

根据超声波产生的方式不同，超声波洁牙机的换能器有两种，一种是磁伸缩式，另一种是压电陶瓷换能器。磁伸缩式换能器是利用磁力控制产生超声波。它将电磁能转换成机械能，即通过超声机头上的一组磁性金属导电，使金属变形，产生振动，从而产生机械流。该系统较结实，易于制造，利用产生牙科用低频超声波。但它较笨重且昂贵，在作用将产生热量高，常常需要一个冷却装置。所以，在使用磁伸缩式的超声洁牙机时，应先踩开关，使手柄为充满水后再插入磁性金属棒，以利于冷却换能器，以免产热过多。压电陶瓷换能器是利用压电效应产生超声波，即利用晶体在电负荷作用下的容积改变使晶体变形，从而传递机械振动。这种方式产热较少。因为水与换能器内的压电晶体不能接触，否则要产生短路，故是外接水管喷水。所以，压电陶瓷换能器的超声洁牙机有两个脚踏开关，使用时应先轻踩点开水开关，再踩开功率开关，以利于冷却工作头。

超声洁牙机使用方法：接通水源和电源，根据换能器的不同原理、安装和踩开脚踏开关，见工作头有水雾喷溅，说明超声振动已发生。工作头有各种形状，根据牙面不同部位、牙石的多少选择适宜的工作头。洁治时工作头与牙石轻轻接触，相交成0～15°，调节超声功率，使用足以去除牙石的最小功率进行洁治。研究表明，中等功率和大功率去除牙石的作用相差不大，但大功率会造成牙面刻痕。而且，大功率和90°交角洁治造成牙面刻痕损伤最大，应注意避免；中等功率0°洁治则是最不易损伤牙面，且能有效去除大部分菌斑、牙石和色素。

总之，使用超声洁牙机进行洁治应注意以下几点：①安装心脏起搏器者禁用，以免因电磁波干扰起搏器的工作，造成眩晕和心律紊乱等。②为减少环境污染防止感染，术前必须让患者用1‰～2‰的氯己定充分含漱（1分钟），并在术区涂布1%碘酊消毒。③按需调节超声功率大小和水调节旋钮，使功率尽量小，水量尽量大。④工作头放在牙石上，不能加压，与牙面成0～15°。⑤工作头不宜停留在一点上震动，而应垂直或水平向来回运动，以免造成牙面粗纹、凹陷和微孔。⑥工作头不能接触牙槽骨，以免造成损伤。⑦洁治完成后应注意工作头和手机的充分消毒、灭菌，以避免交叉感染。

2. 手用龈上洁治器械　常规应用的龈上洁治器械由柄、颈、工作端组成，工作端包括靠近刀刃的工作颈和刀口。洁治器包括：

（1）镰形洁治器（sickle）：刀刃外形如镰刀，横切面为等腰三角形，有用刀口是三角形底与两腰形成的两侧刀口及器械顶点的刀尖。本器械适宜去除大块的龈上结石。

共4件，前牙2件，后牙2件。前牙镰形器的柄与喙（工作端）在同一平面上，柄与喙相交成直角或大弯形，以刮除前牙各面的菌斑和牙石。

后牙镰形器柄和喙不必在同一平面上，形成两个方向的角度，颊舌成对，用于去除颊舌侧及邻间隙中的菌斑和牙石。

（2）锄形洁治器（hoe）：外形如锄，颊舌成对，刀口的两端不对称，一端成锐角，另一端为钝角。使用时锐角可适当伸入龈沟内，去除龈上牙石和浅层龈下牙石。本器械主要用于去除颊舌光滑面上细小的牙石及菌斑。

（3）磨光器（polisher）：无论是使用超声洁牙机或手用器械洁治后，牙面均不光滑，且尚有肉眼难以辨别的细小牙石，必须用磨光器将牙面打磨光滑，使菌斑不易再附着。常用的磨光器有橡皮柄、细砂纸条等。橡皮杯使用时将它上在手机上，蘸磨光剂，开动手机，磨除残余细小牙石、磨光牙面。细砂纸条用于磨光邻面。

手用龈上洁治器使用方法如下

（1）执握器械：目前大多采用改良握笔式（modified pen grasp），即用拇指、食指和中指握器械，中指指端放在器械柄上，无名指与中指靠拢作为支点。此执握方法稳定、灵活、效率高。

（2）支点：原则上放在靠近力点的硬组织上，不允许放在软组织上；支点一定要干燥，以免操作时打滑。为了高效使用器械，避免损伤口腔软组织，支点一定要稳。

（3）洁治时器械的刀刃放在牙石的根方，紧贴牙面，并与牙面形成80°左右的角度。

（4）镰形器的工作颈要与牙长轴方向一致，洁治时多使用合力，即拇指使器械刀刃紧贴牙面，拇

指、食指和中指合成向殆方的提拉力，加上手腕适当旋转的撬力，使牙石在协调的合力作用下与牙面分离　最好能整块剥脱，忌层层剩除。使用锄形器时，刀刃紧贴牙面、采用手指的拉力去除牙石。

（5）器械的移动范围一般在1～2mm之间，刀刃不能超过切缘及殆面，以免损伤软组织。

（6）洁治时先用镰形器去除唇颊舌面大块牙石和邻间隙的牙石、再换锄形器去除细小牙石。全口洁治时为保持术区清晰，应先洁治下颌，再洁治上颌牙；先洁治后牙，再洁治前牙。尽量少换器械，节约时间，提高效率。全口洁治完毕后，才用磨光器械打磨。

三、龈下刮治术

龈下刮治术（subgingival scaling）是使用器械去除龈下根面的牙石和菌斑。龈下牙石比龈上牙石更硬，常嵌入根面凹陷，更难去除；龈下洁治全凭手感，不能直视，还受到牙周袋形态的限制；所以龈下刮治更为困难、更为精细。

龈下刮治一般在龈上洁治术完成后，牙龈炎症一定程度减轻，出血减少时再作。由于易造成菌血症，对有先心病、风心病的患者应预防性使用抗生素。对范围较广、牙周袋较深，对疼痛又较敏感的患者，可在局麻下进行。

龈下刮治常用器械及其使用：

（1）牙周探针：是有刻度的钝头探针，用以探测牙周袋的深浅、宽窄、形态和位置。

（2）尖探针：用以探测龈下牙石的部位、范围和牙根面粗糙情况。

（3）匙形刮治器，又称通用匙形刮治器（universal subgingival curet）。它比龈上使用的镰形器要薄而窄，尖端圆钝，以防止损伤牙周软组织。工作端的横切面为半月形，中间凹，凹面的两个侧边形成刀口，一个为高刀口（内侧刀口），一个为低刀口（外侧刀口）。刮治时一般使用的是低刀口，用于去除前牙所有牙面、后牙颊面、舌面和近中面的牙石、菌斑。高刀口用于后牙远中面的刮治。

匙形器分前牙、后牙各一对。前牙匙形器的工作端与柄之间形成两个角度，弯度较小；后牙匙形器工作端与柄形成大弯，便于在后牙较平坦的根面上操作。

匙形器使用时，凹面朝向牙面，使刀刃与平面成0°进入牙周袋。放入后再使刀刃与平面成80°进行刮治，最后又以0°取出。刮治时要求支点稳，刀刃紧贴根面，放置于牙石根方，然后向冠方的拉力和贴紧牙面的压力之合力，进行连续、短距离、叠瓦式运动。要求刮治移动范围在1～2mm之间，根据牙周袋的深浅和形态，垂直向、斜向或水平向运动、刮治。匙形器使用得当，可以将大部分龈下牙石和菌斑去除。

（4）龈下锄形刮治器：工作端为锄形，喙窄小，适宜于窄面深的牙周袋内进行操作、分为颊舌侧、近远中侧各一对，前后牙均可使用。刀叶与柄相交成99°～100°角，刀叶末端变薄，形成内斜45°角的线形刀口。使用时将锄形器刀刃置于牙石根方，与平面接触，工作颈与牙冠同时也保持接触，这样“两点接触”利于保持器械稳定。

（5）根面锉：工作端为扁平的细锉，用于锉光根面，防止菌斑和牙石的再沉积，使用时将锉齿面正对根面，光滑面对软组织，顺牙周袋方向伸入袋内。顺牙齿长轴方向贴紧牙面，工作颈也与牙冠保持接触，向牙冠方向拉动，将根面锉光。

龈下刮治是在牙周袋内操作，肉眼无法直视，故在刮治前必须用牙周探针探测，了解牙周袋的形态、深度等，用尖探针探测牙石的分布、大小、形态和厚度，然后再使用匙形器或龈下锄形器进行刮治，最后用根面锉锉光根面。由于龈下不能打磨，因此更加强调龈下刮治的彻底性。而且，刮治后一定要进行牙周袋的冲洗，如使用3%双氧水，以利于冲洗出刮治的碎屑。

龈下洁治术除了使用手用器械外，也可使用配有专门的龈下刮治工作头的超声洁牙机进行刮洁。术前一般需作局部麻醉，龈下刮治的工作头较龈下洁治用工作头细而狭长。

四、根面平整

根面平整（root planing）是龈下刮治术的继续和完善，是在龈下洁治的基础上，进一步去除残留的埋嵌于牙骨质内的牙石和吸收了细菌产物及毒素的病变的牙骨质，形成硬和光滑的根面，以改变根面的生物相容性，有利于牙周组织的附着形成。

（一）根面平整的生物学基础

牙周组织因炎症破坏后，经过治疗愈合的理想方式是牙周组织（牙周膜、牙槽骨、牙骨质）的再

生，形成新附着。最初生长在牙根面的细胞决定着牙周组织的愈合方式：最初生长在牙根面的细胞源于牙龈上皮，即形成长上皮结合；细胞源于牙龈结缔组织，则造成牙根吸收；细胞源于骨组织，造成牙根骨性粘连；只有最初生长在牙根面的细胞来自牙周膜细胞，才能形成新的牙骨质、牙槽骨和牙周膜。以上各类细胞中，牙龈上皮细胞再生修复速度往往大于牙周膜和牙槽骨细胞，所以要形成牙周新附着比较困难。同时，未经平整的根面由于长期暴露在口腔和牙周袋内，牙骨质吸收了内毒素等细菌产物和毒素，并发生过度钙化。细菌内毒素影响牙周膜成纤维细胞生物活性，排斥其与根面附着；过度钙化的病变牙骨质也不利于成纤维细胞附着于根面。这样就不利于牙周膜细胞在牙根面的生长、分化，妨碍牙周组织的再生和新附着的形成。牙龈上皮细胞生长较快，造成结合上皮根向增殖。

另一方面，一些细小和嵌入牙骨质内的牙石很难探查，也不易与粗糙的未经平整的根面区分。经龈下刮治后残余的牙石和粗糙的根面易造成菌斑滞留，不利于炎症的消褪和牙周再生。

只有经过根面平整，去除过度钙化和吸收了毒素的病变牙骨质，恢复根面的生物活性，同时去除残余牙石，形成光滑的根面，才有利于成纤维细胞大量附着生长、分化，有利于牙周组织再生。

因此，根面平整是牙周病基础治疗的重要环节，牙周翻瓣术的主要目的也是为了在直视下行根面平整。根面平整是改变病变根面生物相容性的重要手段，也是根面化学处理和生物性制备的基础。

（二）根面化学处理和生物性制备

根面化学处理和生物性制备的目的，就是要通过处理提高根面的生物相容性。通常是在根面平整后进行，以便化学或生物性处理充分、有效地发挥作用。

常用的化学处理是使用酸，一方面降解内毒素，提高牙骨质生物活性；另一方面，酸使根面硬组织脱矿，暴露胶原纤维，胶原纤维基质可诱导产生纤维附着，从而诱导新牙骨质和新骨形成。在各种不同酸的实验中，pH=1的不饱和枸橼酸涂擦平整后的根面是促进牙周附着的最佳药物。

目前，研究发现盐酸四环素用于根面处理也取得了良好的效果。盐酸四环素作为一种金属螯合剂，可以起到酸处理一样的作用，使根面脱矿；作为抗菌药物，它与牙骨质亲和力强，与牙骨质结合后可以缓慢释放；同时，研究证实它还能抑制胶原酶合成，阻止骨吸收；阻止长结合上皮根移，有利于新附着形成。

生物性制备则是近年来牙周新附着研究中的一个热点。研究较多的是探索纤维结合蛋白（fibronectin，Fn）对根面的影响。纤维结合蛋白是一种高分子量糖蛋白生物制剂，具有多种生物活性，它对纤维细胞有趋化作用，能加快成纤维细胞对根面的附着。体外实验证明，使用纤维结合蛋白处理根面，其附着指数和定向生长指数均高于牙面不作任何处理的对照组；如先用枸橼酸处理，再用纤维结合蛋白处理的牙根，不仅附着指数高于对照组，而且定向生长指数高于单独使用纤维结合蛋白组。

（三）器械操作技术

一般采用龈下匙形器进行根面平整。与龈下刮治相比，根面平整的范围更广，是多方向地在整个根面进行；为了只去除表面感染病变的牙骨质，不去除过多正常牙骨质，不能用刮治去除牙石一样的力量和角度，应用较轻压力，较小角度进行平整。匙形器进入牙周袋，贴紧牙面，使刀刃与牙根面约成45°～80°，使用拉力，先以冠向刮治动作平整根面，然后用斜向动作交叉来回，使整个根面呈玻璃样光滑、坚硬表面。根面平整时支点要稳定，应尽量避免损伤软组织。

第四节 调　　殆

调殆（occlusal adjustment）治疗是通过多方面的手段包括磨改牙齿的外形、牙体和牙列修复、正畸方法矫正错殆、牙周夹板、正颌外科手术以至拔牙等，最终建立起有利于牙周组织的功能性咬合关系，从而减轻对牙周组织的损伤，促进牙周愈合，提高咀嚼功能。其目的是：降低牙齿松动度，消除食物嵌塞，增加咬殆稳定性和病人的舒适感，改善X线片上牙槽骨的变化。本节所介绍的调殆方法以磨改牙齿的外形即选磨法（selective grinding）为主。这种方法是直接地、永久地、不可逆地改变牙齿形态和咬殆关系，因此必须认真细致地进行。

人群中存在殆干扰者颇多，并非所有的殆干扰都需调改，只有那些由于不正常殆力引起了口颌系统组织损伤，如牙周咬殆创伤、肌功能异常或关节

功能紊乱者，所检查出的早接触或殆干扰才属于调殆的范围。有早接触或殆干扰，而无不适感，也没有出现任何组织损伤症状者，说明殆的情况与牙周、肌肉、关节等组织间存在着代偿适应关系，不属调殆处理的范围。殆的正常与否不在于其排列和形态正常与否，而在于其所产生的殆力对组织的影响。因此，我们不主张"预防性调殆"。

调殆的适应证是：①存在原发性或继发性殆创伤；②存在因咬合关系异常而造成咀嚼系统功能障碍或效率低下时；③食物嵌塞。调殆的禁忌证是：①没有殆创伤的症状而进行的预防性调殆；②作为牙周炎的主要治疗措施而不进行菌斑控制；③严重错位、松动，已无希望的牙的调殆；④在没有获得病人的理解和配合下的调殆。

调殆治疗一般应在牙周炎症被控制之后进行。因为牙齿可因炎症而伸长或移位，当炎症消退后，患牙位置和动度可能有所恢复，这时再进行调殆就比较准确。而且，如果局部刺激因素不去除，牙周炎症不控制，单纯调殆难以获得好的疗效。对有明显殆创伤的患牙，应在牙周手术前进行调殆，以利牙周组织的愈合和修复。

一、创伤性殆的调殆治疗

（一）调殆的方法

1. 选磨法（selective grinding）　即用砂石轮等磨改牙齿外形以消除创伤殆的方法。适用于个别牙或一组牙所存在的程度不重的早接触或殆干扰，也常用于治疗食物嵌塞。

2. 修复失牙　通过修复缺牙，使咬殆力能分散于各个牙齿，减轻牙周组织的负荷，有利于组织的健康。详见第十二章。

3. 正畸矫治　通过正畸治疗，使移位的牙齿复位。调整殆力方向，清除创伤性殆，有利于牙周组织的修复和愈合。如青少年有明显的咬殆关系异常时，正畸治疗是首选。详见第十二章。

4. 松牙固定　用牙周夹板固定松动牙后，使其成为一个新的咀嚼单位，用以分散殆力，使牙周组织得到生理性休息，有利于愈合。详见本章第五节。

（二）选磨法

1. 选磨原则

（1）首先应教会患者作各种咬殆运动，如正中殆、侧方殆和前伸殆运动，然后通过视诊观察下颌运动轨迹有无偏移、滑动、绞锁；扪诊比较患牙与前后邻牙的动度；轻咬蜡片或咬殆纸等检查，寻找早接触或殆干扰的牙齿和部位。

（2）必须先准确定位再进行磨改：由于磨改牙齿的方法是不可逆地改变了牙的形态，因此在磨改前一定要反复作正中殆与非正中殆的检查，准确定出早接触或殆干扰点，兼顾正中殆与非正中殆关系才能进行磨改，并尽可能减少牙齿的磨除。

（3）磨改应以消除早接触点为主：因为造成咬殆创伤者以早接触最为常见，而且以侧向力对牙周组织的损伤最大，因此磨改中应注意使侧向力转为垂直力，并消除过大的殆力。

（4）早接触点的选磨原则：①若正中殆有早接触，非正中殆协调：应磨改牙尖对应的窝，即上前牙的舌窝或磨牙的殆窝。②若正中殆协调，非正中殆有早接触：应磨改与牙尖对应的斜面，即上颌前牙的舌侧面，上颌磨牙颊尖的舌斜面，或下颌磨牙舌尖的颊斜面。③正中殆和非正中殆都存在早接触：应磨改早接触的牙尖或下颌前牙的切缘。

通过上述原则方法确定了需磨改的牙和部位后，再次用咬殆脱色纸准确找出早接触点，然后再作磨改。

（5）殆干扰牙的选磨原则：①前伸殆时，多个前牙保持接触，后牙一般不应有接触，若有接触，可对后牙进行磨改，如磨除上颌磨牙舌尖的远中斜面和下颌磨牙颊尖的近中斜面上的殆干扰点。②侧向殆时，工作侧有多个牙接触，非工作侧一般不应有接触，若有接触，应对非工作侧进行磨改，如磨除上牙舌尖和下牙颊尖殆斜面上的殆干扰点。

殆干扰的选磨部位均位于磨牙的功能性牙尖上，因此磨改时应十分小心，避免降低牙尖高度。

（6）不均匀或过度磨损牙的选磨原则：前面已经提到过，磨牙不均匀磨损的结果是磨牙非功能尖形成高尖陡坡，主要是上颌后牙的颊尖和下颌后牙的舌尖，这些高陡的牙尖在咬殆运动中易产生过大的侧向力，从而导致殆创伤。磨改时应磨低高陡的牙尖，形成相应的颊（舌）沟，并减小殆面的颊舌径。另一种情况是磨牙重度磨损而使殆面成为平台状，不但失去了生理的尖窝形态，而且使殆面的颊舌径增宽，咬殆运动时便会产生过大殆力或扭力，造成殆创伤。磨改时应减小殆面的颊舌径，并尽量

恢复殆面的生理外形，如牙尖及窝、沟的形态尽可能恢复，均应注意恢复牙齿的球面外形，减少扁平的外形，也应注意勿降低牙尖的高度。

(7) 深覆殆的磨改原则：重度深覆殆的理想调殆应是正畸治疗。磨改的方法只能暂时部分减轻殆力对牙周组织的损伤。

当下颌前牙咬于上颌前牙腭侧牙龈时，往往易引起上前牙腭侧牙龈的肿胀，以致咬合时患者感觉疼痛，特别是牙龈有急性炎症时就不能咬合。此时可磨改下前牙的切缘，直至患者咬合时无疼痛，若因下前牙敏感而不能一次完成时，可分次进行。与此同时，对上前牙腭侧牙龈应作消炎作用处理，以尽早解除咬合时的疼痛。

深覆殆程度较重，已引起牙松动时，主要应减少正中殆时上下前牙的接触面和前伸运动中的侧向力。需磨改的部位是下前牙的切端及唇侧面、上前牙的舌侧斜面，若上前牙伸长，可适当磨其切端。磨改后可减小覆殆程度及上下前牙接触面积，从而减轻了侧向力。

2. 选磨方法

(1) 选择大小、形状合适的磨改工具如砂石轮、砂石尖等，在有水冷却的条件下中速转动，间断磨改，避免产热刺激牙髓。

(2) 一般应选磨改正中殆位的早接触点，且对功能性牙尖的磨改一定要慎重，对维持垂直距离的咬殆支持点应予保留，这样才能维持正常垂直距离和正中殆时稳定的咬合关系。

(3) 磨改时一次不应磨牙太多，应边磨改边检查，以防止出现新的早接触点或不平衡。磨改后观察数天进行复查，检查上次磨改效果，在此基础上酌情再磨。

(4) 对松动牙齿的磨改，操作者应用左手手指将松牙固定，以减少磨改时的不适与创伤。

(5) 若选磨的牙位多，应分次完成，以免患者肌疲劳，影响做正确的咬殆运动及妨碍对早接触或殆干扰点的准确定位。如果在磨改过程中患牙十分敏感，也应分次进行，对敏感的部位可进行脱敏治疗。

(6) 在选磨工作中，应注意减少或避免牙齿出现扁平的外形，尽量恢复牙齿的球面外形，这样可减少牙间接触面，提高咀嚼效率，减轻咬殆创伤。

(7) 磨改结束后，必须用橡皮轮将牙面抛光，以免患者有粗糙不适感。光滑的牙面也可避免菌斑积聚。

二、食物嵌塞的调殆治疗

前面已经介绍过，造成食物嵌塞的原因很多，要消除食物嵌塞，首先要找出原因，针对原因进行处理，下面介绍垂直形食物嵌塞的调殆方法。

(一) 选磨法

适合于一部分垂直形食物嵌塞，如殆面的过度磨损、边缘嵴或溢出沟已磨平、外展隙变窄或有充填式牙尖存在，而邻面接触关系是基本正常的情况下，一般可通过磨改法来消除食物嵌塞。该法对水平形嵌塞无效。

1. 重建或调整边缘嵴：殆面的过度磨损可使边缘嵴变平消失甚至斜向邻面，或因种种原因而使相邻两牙的边缘嵴高度不一致，均可造成食物嵌塞。可用小砂石尖尽可能磨出边缘嵴并使之斜向殆面，或磨改过高的边缘嵴，使相邻牙边缘嵴高度尽可能一致。由于是在过度磨损的情况下磨改牙齿，就很容易发生牙本质过敏，因此磨牙时动作须十分轻巧，间断进行或分次磨改，同时可进行脱敏治疗。但磨改法对边缘嵴的调整是有一定限度的，不适合于相邻牙边缘嵴高低过于悬殊者。

2. 重建食物溢出沟（grooving） 后牙殆面磨损严重时，原有食物溢出沟消失，上下殆牙呈面与面的接触，咀嚼食物时，磨碎的食物无法沿沟溢出，而被挤进牙间隙中。此时可用小刀边石或尖的柱形石加深加宽溢出沟或重建已消失的溢出沟，尤其是后牙颊沟或舌沟，使之底窄口宽，内小外大。

3. 恢复牙尖的生理形态 由于磨牙不均匀磨损，个别与对殆牙邻间隙相对应的牙尖过于高陡锐利，如上颌牙的颊尖或下颌牙的舌尖，成为充填式牙尖而在咀嚼运动中将食物挤压入对殆牙间隙，或封锁对殆牙间隙过紧，造成食物无法溢出。此时应将高陡牙尖磨低并尽可能恢复到正常生理外形以消除充填式力量。

若上颌第二或第三牙为游离端而远中尖有异常分力时，应将远中尖磨低，消除分力，避免咬殆运动中游离端牙的远中向移动而造成食物嵌塞。

4. 加大外展隙 当邻面过度磨损造成接触区过宽，或触点偏向颊或舌侧时，双侧或一侧外展隙随之变窄，使食物易于塞入邻面。此时应用刀边石将邻面和轴面角磨改以加大外展隙，利于食物溢

出。

磨改后是否有效，需要在患者进餐后得到验证，因此应预约患者复查，根据复查结果再继续磨改或补充其他处理。

（二）充填或冠的修复

相邻牙接触区不紧密时，食物易于进入邻面而造成食物嵌塞，可作充填术或冠的修复以恢复紧密的触点，消除食物嵌塞。

1. 邻殆面充填　邻殆面有龋洞而造成的食物嵌塞，在充填术的同时恢复邻接区。邻接区接触松但无龋洞，嵌塞的牙又无松动的情况下，也可考虑将一侧牙磨成邻殆面洞形，然后紧密充填来恢复邻接区。但若嵌塞的一侧牙有松动时，则不宜用充填的方法。

2. 全冠或联冠　邻接区接触松而牙齿无松动时，一侧牙可作全冠来恢复紧密的邻接区。若牙有松动特别是一侧牙位于牙列末端而有远中向松动的情况下，作联冠消除食物嵌塞是较好的方法。

（三）拔牙

若下颌第三磨牙近倾斜而与第二磨牙之间有食物嵌塞时，应拔除第三磨牙；没有对殆的第三磨牙伸长，造成悬吊式牙尖或不协调边缘嵴造成食物嵌塞者，应拔除伸长的牙；其他如多生牙、错位牙等，与正常位置的牙间邻接区异常，均可发生食物嵌塞，也应采用拔除法。

（四）正畸矫治

若发现青少年牙排列不齐、个别牙错位、牙列拥挤或先天性牙列稀疏等原因造成食物嵌塞者，做正畸矫治是较理想的方法。

（五）修复缺牙

缺失牙若不及时修复，可使对颌牙伸长或使两侧邻牙向缺牙区倾斜，从而发生食物嵌塞，因此缺牙后应及时修复，以防止食物嵌塞。

食物嵌塞在临床上很常见,选用上述方法改正不一定都能有效。对难以改正者,多采取自我保护的方法,如餐后用牙线或牙签剔除是简便有效的方法。

第五节　松牙固定

牙周炎的主要临床症状之一是牙的松动。有的松动是由于存在炎症，经洁、刮治后会好转，另一些患牙是创伤殆造成，调殆后松动度能减轻。但动度较大的牙虽经牙周治疗也很难完全恢复正常，因而影响咀嚼功能，或产生继发性咬殆创伤。对某些松动牙加以固定，是牙周治疗的重要组成部分。

松牙的固定是通过牙周夹板将松动患牙连接，并固定在健康稳固的邻牙上，形成一个咀嚼群体，改变牙齿的支持点，分散殆力，减轻患牙负荷，并调动牙周组织的代偿能力，使所形成的一颗“多根巨牙”能承受更大的水平和垂直方向压力，有利于牙周组织的修复和患牙行使功能。

一、松牙固定的指征和时机

松动牙是否需要固定，应在经过牙周基础治疗或加之其他一系列治疗后，在炎症和殆创伤消除的基础上，根据牙松动的改善情况来加以考虑。

一般情况下，牙周炎经过基础治疗后，牙的松动度明显减轻或仍有一定程度松动，但不影响咀嚼功能，患者也无不适感觉，这种情况就不需做松动牙固定。

由于松牙固定后菌斑控制更加困难，细菌、菌斑更易滞留而加重炎症和组织破坏，因此，对于炎症尚未控制的牙周炎患者以及菌斑控制能力差的牙周炎患者来说，松牙固定是禁忌的。

松牙固定的适应证包括：

1. 外伤引起的松动牙，有保留价值的。

2. 牙周常规治疗后牙周炎症已基本控制而仍松动的牙齿，牙槽骨吸收少于根尖2/3者。

3. 对重度牙周炎患牙进行根管内种植术的病例，可辅以牙周夹板。

4. 牙周手术前，为防止术后牙齿松动移位加重或术后错位愈合。

5. 因急性炎症而松动的牙齿，已进行牙周应急处理者。

二、松牙固定的生物力学原理

（一）牙周组织对不同方向殆力的反应

在咬殆运动中，牙齿受的殆力可来自三个方向，不同方向的殆力使牙周组织有不同的反应。

1. 垂直向或轴向力　是指与牙齿长轴方向一致的殆力，正常咬合运动中，牙齿受的力量多数是垂直向力。由于牙周膜纤维的结构与排列对于垂直向力具有最大的适应性，能使大部分牙周纤维受到牵引力，生理范围内的牵引力可使牙槽骨新生，促

进血液循环，有利于牙周组织健康。

2. 水平向或侧向𬌗力 即与牙长轴形成近约90°角的力量。牙周纤维对这种方向的力量适应性差。因为水平向力可使受压侧牙槽嵴顶及对侧根尖部骨质发生吸收，而受牵拉侧牙颈部及根尖可形成骨质增生，牙齿向咬合力的方向倾斜移位，又引起继发性𬌗创伤，因此水平向力对牙周损害较大。

3. 旋转力或扭力 是指以牙齿长轴为中心，使牙齿发生旋转的力量，这种方向的力量对牙周组织的损害最大，可使牙周膜纤维撕裂及牙槽骨吸收，牙齿松动。

当牙齿受到水平向或旋转外力时，牙齿即向受力方向倾斜，单根牙倾斜的支点在根中1/3与根尖1/3之间。多根牙的转动中心常位于牙槽嵴顶与根分叉之间。由于多根牙的解剖结构和牙根数目与单根牙不同，其受侧向或旋转力时，大部分牙周膜纤维受到牵引力，故多根牙对于侧向或旋转力的适应性常较单根牙大。但若𬌗力过大或受力时间过长，同样会导致骨吸收和牙齿的松动或移位。

（二）生物力学原理

牙周夹板固定是将多个松动牙连接成一个新型"多根牙"，建立起一个新的咀嚼单位。当牙齿受到不同方向𬌗力时，牙齿不会再像单个牙那样各自受力而发生倾斜移位，而是由多个牙根的牙周膜纤维共同负担了咬合力量，且能抵御各个方向的外力，因而分散了𬌗力，减轻了每个患牙的负担，使牙周组织得到休息，有利于牙周恢复健康。

三、牙周夹板的种类

松牙固定夹板可分为暂时性与永久性两种。

（一）暂时性夹板

主要利用不锈钢细结扎丝将患牙与健康邻牙，也可与复合树脂联合应用，使松动牙暂时固定。一般可维持数周至数月或更长。当牙周组织反应良好，X线片显示有组织修复再生时，可拆除夹板或换成永久性夹板。

1. 适应证

（1）牙周炎松动牙：经牙周手术治疗、组织愈合后，牙松动仍较明显，但牙列完整者，可作牙周夹板以利牙周组织的修复再生。也可在手术前制作夹板，可同时减轻手术中的创伤，有利于术后的组织修复。

（2）因外伤而松动的牙：夹板固定牙齿后利于牙周组织的修复，一般固定8周后便可拆除。

2. 优缺点 暂时性夹板的优点是操作简便，色泽美观，价格便宜，且可随时修补或拆除，比较方便。缺点是牙面上有附加物，如结扎丝和复合树脂，患者需要有一段适应时间。

3. 制作方法

（1）光敏树脂粘合夹板：这种夹板适合于外伤性松动牙，或作牙周治疗前的临时性固定，不需作牙体预备，固定数周后即可拆除，损坏时再加修补。

操作方法：牙面彻底清洁后在需固定牙的邻面均用酸处理，冲洗、吹干，在邻面涂粘结剂，光照1分钟，然后用复合树脂覆盖充填牙邻面，用刻形刀修整外形，注意勿刺激牙间乳头，近牙根部适当保留牙间隙，以利于控制菌斑，最后光照固化并抛光，达到外形美观光亮。

（2）钢丝结扎法：不锈钢丝坚韧耐用，在口腔中可保留较长时间（3～6个月），但也存在滞留食物、不易清洁的缺点。钢丝结扎固定前可作适当的牙体预备，如在健康基牙的远中轴面角处，结扎丝将要通过的部位磨出0.2～0.3mm的沟槽，可防止结扎丝滑向牙颈部。钢丝结扎范围应包括松动牙近远中1～2个稳固牙。截取直径为0.25mm的不锈钢软细丝为主丝，长度以水平围绕拟拴结牙唇舌面尚余5cm为宜。再截取0.18～0.25mm的不锈钢丝为拴结丝，每段长约5mm，变成U形，使一臂略长于另一臂。将主丝自唇侧穿过固定基牙的远中邻面至舌侧，循牙列舌面中份至拟固定牙组另一端最末一牙的远中邻面间隙，通过此间隙绕到唇面，将主丝的两端轻轻扭结起来。用推压器将主丝按牙弓外形向牙间隙推压，使主丝位于接触点与舌隆突之间并与牙面贴合。取拴结丝一根，先从主丝非结扎端固定基牙的近中牙间隙结扎起，将结扎丝的长臂穿过主丝的龈方，短臂通过主丝的冠方，到达间隙唇侧，将两臂扭紧。依次逐个间隙结扎，直至另一侧基牙。如牙间隙较大，可在间隙处将钢丝多交叉几圈，其长度应恰好占据牙间隙近远中宽度，这样可防止松动牙结扎后的近远中移位。最后将主丝扭紧，再将结扎丝扭紧，剪除过长钢丝。将断端压入牙间隙内，注意不要压迫牙龈。

（3）钢丝结扎联合光敏树脂夹板：钢丝结扎后

在表面涂上树脂加固，这样既可避免单纯钢丝结扎的松脱、断裂，也较美观，利于菌斑控制，不易在钢丝上滞留食物残渣，可延长钢丝拴结时间达1年以上，最适用于基础治疗后牙松动仍较明显者。先按上法用钢丝拴结松动牙齿，后牙可在殆面磨出凹槽，将钢丝嵌入其中，然后清洁、酸蚀钢丝附近的牙面，冲洗、吹干，涂粘接剂，光照一分钟，用光敏复合树脂完全覆盖钢丝，树脂不宜过宽过厚，以免光固化不完全或妨碍咬合，也不宜太薄，最好以遮盖住钢丝使唇面不露颜色为好。树脂不可压入龈袋内。也不应压迫龈乳头，不形成悬突，不妨碍菌斑控制，使牙列外形美观光滑，最后光照固化，打磨抛光。

（二）永久性夹板

永久性夹板是通过固定式或可摘式修复体制成的夹板，其特点是耐用，能长期保持，一般不易损坏。永久性夹板更适用于口内多数牙特别是前后牙均有松动的情况，有缺牙者可制作带修复体的永久性夹板。可分为可摘式与固定式两种。

1. 可摘式夹板　唇（颊）侧采用铸造连续卡环，舌侧加高基板，这样唇（颊）舌侧同时固定松动牙，可同时修复失牙。患者可自行戴取，易于清洁。

2. 固定式夹板　利用连续全冠、连续3/4冠、连续嵌体等将松动牙与稳固牙连接并固位，形成新的咀嚼单位，固定了松动牙，分散了殆力。夹板可以是少数牙或多颗牙甚至半口牙列。这类夹板不需取戴，也比较舒适。

3. 根管内固定法　是采用种植针穿通经过治疗的根管全长并进入到牙槽骨一定深度，达到增加牙根长度改善冠根比例，起到固定个别松动牙的目的。先将根管预备好，然后准备粗细合适的钛合金桩钉，在根管内填塞氢氧化钙糊剂，放置桩钉至根尖孔处，用器械将桩钉打入牙槽骨组织内约10mm左右，剪去桩钉末端，磷酸锌粘固粉垫底，汞合金充填。

四、松牙固定的注意事项

1. 在松牙固定时应保持牙齿原来的位置，不可牵拉移位，以免造成新的创伤，甚至引起急性疼痛症状。松牙固定后应即刻检查有无新的殆创伤，特别是有无早接触存在，应及时予以调殆。

2. 加强口腔卫生指导，教会患者保护牙周夹板，作好菌斑控制，不用固定牙咬过硬的食物等，以防止龈炎发生和树脂脱落，延长夹板的使用期。

第六节　牙周病的药物治疗

一、前　　言

口腔微生物是引起牙周病发生的主要动因，近年来，在机械清除牙石、菌斑的同时应用抗菌药物治疗牙周病越来越受重视。但基础治疗（洁治、根面平整、口腔卫生教育等）仍是最主要的治疗方法。药物不能替代基础治疗，只能作为辅助手段。根据一般治疗原则，用药前应最大限度地减少感染部位的细菌总量，否则可能诱发牙周脓肿，而且龈下菌斑不断形成，难以长期依赖药物控制菌斑；大量临床试验也证实，单纯药物治疗疗效仅与机械清除菌斑的疗效等同或更差。

目前我国在药物治疗牙周病方面已有较大发展，但也存在滥用抗生素的问题。例如对患者的选择方面，对不同类型、不同致病因子的各种牙周炎患者都采用相似或相同药物治疗。在药物的选择方面，经常是在没有作微生物学培养分析和药敏试验的情况下，仅根据临床印象凭经验用药。滥用药物不仅疗效不佳，且会导致耐药菌株的产生和选择性生长，使牙周袋内菌群失调，人为造成难治性牙周炎。因此牙周治疗中应特别慎用抗菌药物，并遵循下列原则：

1. 急性感染的牙周炎症，如多发性牙周脓肿等，可考虑首选抗菌药物，但取得明显疗效后应立即停药。

2. 基础治疗反应不佳的病例，如难治性牙周炎、青少年牙周炎、重度成人牙周炎等患者，可用药物作短期辅助治疗，但治疗剂量的抗生素长期应用是禁忌的。

3. 用药前最好做细菌学诊断，并针对性地选择窄谱抗生素，用药后进行监测。

4. 尽量用局部控释（local control deliver therapy）的给药途径。

二、牙周病的全身用药

（一）全身抗菌药物的应用

1. 适用范围 ①难治性牙周炎；②局限型和弥漫型青少年牙周炎、快速进展性牙周炎；③全身性疾患对牙周炎易感者，如糖尿病、HIV患者；④牙周手术如GTR的辅助治疗；⑤急性、复发性、重度牙周感染（多发性牙周脓肿、ANUG）伴全身症状及体征的患者；⑥种植体周炎。

2. 优点 ①药物作用可达深牙周袋底及根分叉等刮治器械难以达到的区域；②杀灭侵入牙周袋壁组织内的微生物；③消除牙周袋以外区域如舌背、扁桃体及颊粘膜等处的病原微生物，如伴放线放线杆菌（Aa）和牙龈卟啉单胞菌（Pg）等，防止病原菌再在袋内定植而致病损复发。

3. 缺点 ①全身用药后牙周袋内药物浓度比局部用药者相对较低；②可能诱导耐药菌株；③引起胃肠道不适反应；④引起叠加感染，如真菌过长导致白色念珠菌感染；⑤疗效受患者依从性影响。

4. 常用药物的种类

（1）螺旋霉素（spiromycin）：为大环内酯类抗生素，对G^+菌抑菌力强，对G^-菌也有疗效。药物进入血循环后，分布到龈沟液、唾液、牙龈和颌骨中，且在这些部位的浓度较高，龈沟液中该药浓度为血清和唾液中浓度的7～10倍，在骨及唾液腺中可维持3～4周，缓慢释放，特别适用于治疗牙周感染，有效地抑制粘性放线菌、产黑色素类杆菌及螺旋体等。对牙龈出血、牙周溢脓、急性牙周脓肿等疗效显著。

用法：每次口服200mg，每日4次，连服5～7日为一疗程，必要时可连续用药两个疗程。与抑制G^-厌氧菌的药物如甲硝唑联合使用，疗效更佳。该药毒性小，偶有胃肠道不适反应。

（2）甲硝唑（metronidazole，又名甲硝唑哒、灭滴灵）：该药用于治疗滴虫性阴道炎和肠阿米巴感染效果好，并对ANUG有效。是国际公认治疗专性厌氧菌感染的首选药物，对牙龈卟啉单胞菌（Pg）、中间普氏菌（Pi）、螺旋体、核梭杆菌（Fn）及消化链球菌等均有强力杀菌作用。对由这些菌引起的难治性牙周炎、快速进展性牙周炎及局限型青少年牙周炎效果好。能显著改善牙龈出血、牙周溢脓等症状。对HIV相关性牙周炎急性期症状的控制有效。对兼性厌氧菌和微需氧菌感染无效。甲硝唑与多数常用抗菌药物无配伍禁忌，不引起菌群失调、不诱发叠加感染，不易产生耐药菌株，而且高效廉价。并可与其他药物如螺旋霉素、羟氨苄青霉素或四环素合用。

用法：口服每次200mg，每日3～4次，7～10天为一疗程。无严重毒副作用，偶有不良反应如恶心、厌食、腹泻、头痛、皮疹、口内金属异味、舌苔增厚等。长期服用可能出现一过性白细胞减少、共济失调，减药或停药后消失。妊娠或哺乳期妇女禁用。有血液疾病或肾功能不全者慎用。因其能抑制乙醇代谢，服药期间宜忌酒。

（3）替硝唑（tinidazole）：是继甲硝唑后研制成功的疗效更高、半衰期长、疗程更短的抗厌氧菌药。

用法：口服首日2g，以后每次0.5g，每日2次，连服3～4日。

（4）羟氨苄青霉素（amocillin又名阿莫西林、阿莫仙）：为半合成的广谱青霉素，对G^+菌及部分G^-菌有强力杀菌作用。对能产生β-内酰胺酶的耐药菌无效。与甲硝唑合用治疗由伴放线杆菌（Aa）和牙龈卟啉单胞菌（Pg）引起的局限型青少年牙周炎和快速进展性牙周炎疗效好。还可用于急性牙周脓肿切开引流后的辅助治疗。对耐药菌所致的难治性牙周炎效果不佳。

用法：口服每次375mg，每日3次，饭后服，7天为一疗程。副反应少，偶有胃肠道反应、皮疹、一过性转氨酶升高。个别可能有嗜酸性粒细胞增加和白细胞减少。对青霉素过敏者禁用。

（5）四环素族药物：为广谱抗生素，牙周治疗中常用四环素、强力霉素（doxycycline）和米诺霉素（minocycline）。此类抗生素对骨亲和力高，进入机体后分布较广，存在于唾液、龈沟液、泪液、肝、脾、牙体及骨组织内，在龈沟液中的浓度为血药浓度的2～10倍。

四环素族药物对多种牙周可疑致病菌尤其是伴放线杆菌（Aa）有较强抑菌作用，对主要由Aa引起的难治性牙周炎和青少年牙周炎效果好。

用法：口服四环素每次250mg，每日4次，2周为一疗程。或口服米诺霉素每天200mg，2周为一疗程。主要副作用是：长期服用会产生耐药菌株，或导致菌群失调，机会菌叠加感染。

近年研究表明四环素族药物还能抑制胶原酶活性，阻止骨吸收，促进牙周组织再生。四环素族药物通过与胶原酶活化所必需的金属阳离子Ca^{++}、

Zn^{++}螯合，直接抑制中性粒细胞和细菌所产生的胶原酶；还可清除中性粒细胞在杀菌过程中生成的活性物质，如次氯酸、过氧化氢等，既能防止潜在胶原酶的氧化激活，还能解除这些物质对内源性弹性蛋白酶抑制因子的降解和失活作用。米诺霉素能抑制成纤维细胞中前列腺素的合成，而前列腺素是激活胶原酶的促进因子，因此米诺霉素能间接抑制胶原酶的活性。四环素类药物作为金属螯合剂，能使根面脱矿，并使暴露的胶原刺激牙周膜细胞在根面上迁移，并直接促进细胞附着与生长。此作用依赖于局部药浓度和持续作用时间，过高浓度、过长时间的接触反而抑制成纤维细胞生长。

四环素族药物抑制胶原酶的作用不依赖于其抗菌性能，去除有效抗菌基团后的四环素，即化学修饰四环素（chemically modified tetracycline，CMT），仍能抑制胶原酶活性。临床疗效与用米诺霉素者相似。提出四环素族药物在牙周炎的治疗中不仅有抗菌作用，还有抑胶原酶作用共同发挥效果。

为发挥四环素族药物的抗胶原酶特性，临床应用特点是小剂量，长疗程。Golub 等报道用小剂量强力霉素，每次 20mg，每天一次，三个月为一疗程，停三个月后继续一疗程。或口服米诺霉素每次40～80mg，每天一次，二周一疗程。糖尿病患者胶原酶活性明显增高，采用四环素与洁治术及根面平整联合治疗糖尿病相关性牙周炎的疗效极好。强力霉素的抗胶原酶活性最强，且不经过肾脏代谢（糖尿病患者的肾功能常受损），更适于糖尿病患者。

（6）罗红霉素胶囊　是新一代大环内酯类抗生素，是红霉素的衍生物，主要作用于革兰阳性菌、厌氧菌、衣原体、支原体等。体外抗菌作用与红霉素相似，体内抗菌作用比红霉素强 1～4 倍。

用法：成人每次 150mg，每日两次。儿童每次 50～100mg，每日两次。肝、肾功不全者，孕妇慎用。

5. 疗效

（1）近期疗效：如果合理用药，以上各类药物与洁、刮治术、根面平整联合应用后可产生良好的临床疗效，例如探诊出血的部位及程度减轻、减少，牙周探诊深度变浅，牙周附着增加等。牙周袋内微生物的组成也发生变化，如 Pg、Aa、螺旋体、能动菌等明显减少或消失，G^+球菌增加。

（2）远期疗效：包括使病损区牙槽骨密度增高，促进牙周再生；减少复发率，复发间隔时间延长；延长患牙在口内保留的时间，减少需拔牙或需作牙周手术的患牙。

6. 影响疗效的因素　抗生素在体内的效能取决于其药物动力学和局部环境因素，体外药敏试验的结果不能完全反应体内的药物效能。影响抗生素疗效的因素包括：

（1）药物对组织的吸附：如四环素可吸附于牙根面，然后再缓慢释放于牙周袋内。

（2）感染的类型：在 G^+ 菌与 G^- 菌、兼性与专性厌氧菌混合感染的牙周袋内，非致病菌通过结合、降解、消耗、失活抗生素等机制，降低龈沟液中抗生素的浓度和效能，致使主要致病菌不能被消除。例如，粪链球菌通过使甲硝唑失活，保护脆弱类杆菌。

（3）药物浓度及微生物所在部位：口服抗生素后，龈沟液中可达到有效抑菌浓度，但某些药物（如四环素）在血浆和牙周袋壁组织中的浓度不足以完全消除 Aa、螺旋体等已侵入袋壁组织的菌。

（4）病原微生物的量：牙周袋内的细菌总量相对于局部可达到的最大抗生素浓度之比过大，影响了药物对主要致病菌的抑制作用。这一现象称为接种效应（innoculum effect）。

（5）抑菌作用：抑菌性抗生素（如四环素）可抑制病原菌但不能直接杀灭它们。其效能在很大程度上依赖于机体的防御系统，而牙周炎患者的防御系统常有功能障碍。

（6）耐药性：多种牙周可疑病原菌对牙周治疗中常用的抗生素（四环素、羟氨苄青霉素）都可产生耐药性。例如：Pg、直形沃廉菌、侵蚀艾肯菌、链球菌等多种菌都可产生 β 内酰胺酶而使青霉素类药物失去活性。解决细菌耐药性，主要是合理应用抗生素，其次是开放或研制耐药菌株有效的新药或新制剂。

（7）菌斑生物膜的影响：龈下微生物可被看作是形成了一层粘性薄膜的细菌微小菌落，菌斑微生物产生的多糖-蛋白质复合物（glycocalix）及其他物质，使抗生素不易渗入生物膜中，使微生物对抗生素有更强的抵抗力。

（8）药物代谢动力学：是决定药物剂量和给药间隔时间的主要因素。根据药代动力学可将抗菌药物分为三类。一类为浓度依赖而时间不依赖的杀菌药，如甲硝唑。其抗菌作用依赖于最大血药浓度与

最小抑菌浓度（MIC）的比值，当此值达到8～10时，疗效最佳；其疗效与药物作用时间长短无关。故这类药用大剂量间断给药的效果优于小剂量多次给药。另一类为时间依赖而浓度不依赖的杀菌剂，如青霉素类药物。一旦其血药浓度高于MIC时都具有杀菌作用，进一步升高浓度则不会增加杀菌力；其疗效与作用时间长短有关，尽量长时间维持略高于MIC的稳定的血药浓度是这类药的用药原则。第三类药是具有抗菌后作用（post-antibiotic effect）的抑菌剂，如四环素、红霉素等。抗菌后作用是指当血药浓度降至低于MIC后的一段时间内，仍具有抑菌作用。故这类药的给药间隔时间宜长。

（9）配伍用药：联合用药时，应考虑药物之间的相互作用。比如杀菌剂（如青霉素）与抑菌剂（如四环素）同时应用时，有拮抗作用，因为杀菌剂只能作用于分裂期细菌，而抑菌剂抑制了细菌的分裂。而如果采用序列治疗，先用强力霉素抑菌，再用甲硝唑（杀菌），即可避免药物间拮抗作用。

7．药物治疗方案

（1）牙周治疗首先应包括彻底消除病原刺激物，如洁刮治、根面平整等，必要时可辅以局部或全身应用抗生素。

（2）基础治疗后应定期评价其临床疗效：若发现有新的明显的附着丧失，则该部位可能发生了活动性破坏，应从活动性病损部位取龈下菌斑标本，作微生物分析及药敏试验以便选择最有效的抗菌药物治疗。

（3）全身性抗菌药物治疗应根据进一步治疗的需要，微生物检查结果，全身状况和目前服药的情况。短期大剂量抗生素治疗方案较好。

（4）全身给药后1～3个月，应再次作微生物学检查以证实龈下关键的致病菌是否已消除或明显抑制，并检查是否存在叠加感染。

由于Aa和Pg常在家庭成员之间传播，故有必要检测患者家属口内外源性致病菌存在的情况，并加以消除。

（5）牙周感染控制后定期复查，如果复诊时发现患牙的附着丧失明显增加（超过2mm），或轻探诊时牙龈出血，或X线片显示牙槽骨进一步吸收，则表明有进行性病损，应再作微生物检测，了解牙周袋内的重要致病菌，并考虑是否存在耐药菌，或有无叠加感染。以便采取针对性的抗生素治疗。

（二）全身非甾体抗炎药的应用

前列腺素是花生四烯酸经环氧化途径产生的代谢产物，是很强的促骨吸收因子，在牙周炎病变进展过程中起重要作用。

花生四烯酸代谢为前列腺素，必须在环氧化酶的作用下，而此酶的活性可被消炎痛类药物所阻断。

据此，Goldhaber等（1973）提出用非甾体抗炎药物（nonsteroid-anti-inflammatory drugs，NSAID）以抑制前列腺素的合成，从而阻止牙周病时牙槽骨吸收的假说。这个假说也为后来的研究者（Williams，1986；Vogal，1985）在动物实验和人类牙周病治疗上取得成功。

近年国外报道用于牙周炎治疗的药物主要包括消炎痛（Indomethacin，Ind）、风平（flurbiprofen，Flur）、布洛芬（Ibuprofen，Ibu）、芬必得（fenbid）、阿司匹林（aspirin，Asp）等。还有专用于治疗牙周病的牙周康，该制剂除含有风平外，还含甲硝唑。

1．非甾体抗炎药治疗牙周病的机制

（1）通过抑制花生四烯酸代谢，减少前列腺素和白三烯的合成：花生四烯酸代谢有许多酶参与，其中环氧化酶和脂氧化酶为重要的两种酶，NSAID主要通过对这两种酶不同程度的抑制，减少前列腺素和白三烯等炎症介质对龈组织和牙槽骨的破坏，达到治疗目的。

（2）抑制炎症细胞释放前列腺素：前列腺素主要由多形核白细胞（PMNs）和巨噬细胞在吞噬作用中激活产生。NSAID能减少PMNs和巨噬细胞释放前列腺素，剂量增大时还能抑制PMNs向炎症部位移动，从而抑制炎症水肿，减轻龈炎。

（3）减弱白细胞介素-1（Interleukin-1，IL-1）等细胞因子对前列腺素合成的影响。

体外牙周膜成纤维细胞培养发现IL-1等细胞因子能诱导前列腺素的合成，而NSAIDs对其有抑制作用。

（4）抑制补体激活而抑制钙的释放，阻止牙槽骨吸收。

PGE能促进补体的分泌和激活，而NSAIDs通过抑制前列腺素合成，进而抑制补体激活，并抑制钙的释放，抑制牙槽骨吸收。

(5) NSAIDs具有一定的抗菌效能：体外实验表明，风平和布洛芬对六种常见牙周致病菌如伴放线放线杆菌、牙龈卟啉单胞菌、中间普氏菌及核梭形杆菌等都有一定的抑制作用。

2. 用于治疗牙周炎的非甾体抗炎药 关于NSAIDs应用于牙周治疗的临床报告较少，它们对牙周病的实际疗效尚待进一步观察。目前，NSAIDs类药物以局部应用为主，也可全身用药，对牙周炎急性期患者有一定的消炎镇痛作用。

(1) 消炎痛：用法为每次25mg，每日3次，7天为一疗程。

(2) 风平：为环氧合酶强抑制剂，用法为每次50mg，每日3次，7天为一疗程。

(3) 布洛芬：用法为1片，每日2次，3～7天为一疗程。

(4) 芬必得：是布洛芬的缓释剂型，对牙周炎急性期患者有较好的消炎镇痛作用。用法为每次0.3g，每日二次，3天为一疗程。

(5) 牙周康：含有风平和甲硝唑，对牙周脓肿等急性期症状有一定疗效，用法为每次2片。每日3次7天为一疗程。

三、牙周病的局部用药

牙周局部用药能避免全身用药所致的诸多副作用。用药方式可分为龈上用药和龈下用药。龈上用药主要是抗菌药物含漱；龈下用药的技术包括牙周袋内冲洗和缓释、控释系统。不论哪种方式，其疗效都取决于以下三个因素：①药物能否进入牙周袋底；②牙周袋内是否达到足够高的药物浓度；③药物在局部的作用时间够不够长。

(一) 牙周袋内冲洗药物

牙周袋内冲洗能改善牙龈健康，并搅乱龈下菌斑微生态，使药物易作用于生物膜。可用于牙周急性炎症的治疗，也可作为洁治和根面平整的辅助治疗，用于维持期患者。该方法的缺点是，药物在袋内停留的时间较短，需要反复冲洗。

只要注意针头只进人龈下2～3mm，钝头，并避免压力过大，袋内冲洗一般比较安全，不会损伤袋壁组织，也不会将微生物冲人袋底或袋壁组织。偶有一过性菌血症，但不会造成远端感染。

1. 冲洗器和冲洗方式 袋内冲洗（periodontal irrigation）工具有多种，如①注射针筒加弯钝针头；②家庭用电动加压冲洗器（脉冲式冲洗器）；③龈下超声洁牙机等。对各种冲洗器效能的优劣没有比较。如将冲洗器头伸至龈下2～3mm，一般能将药物送到牙周袋深度的70%～90%以及根分叉区，牙龈炎症程度不影响穿透力。

冲洗的操作有两种方式：①由专业人员定期执行；②由患者自己操作，作为家庭个人口腔卫生保健的方法之一。前者更精确安全，后者可减少患者复诊次数，提高冲洗频率，但难以准确地达到深袋底部。

2. 常用药物

(1) 3%过氧化氢液：它与组织、血液或脓液中的过氧化氢酶接触时，立即释放出新生态氧，产生大量气泡，有清创、止血、灭菌、除臭等作用，并可改变牙周袋内厌氧环境，抑制和减少厌氧菌。治疗ANUG和急性牙周脓肿有效，但对慢性牙周炎患者，洁治术及根面平整后辅助用过氧化氢液冲洗，有助于清除袋内残余的牙石碎片及肉芽组织，但对牙周附着水平及牙周袋深度没有进一步改善。

(2) 0.1%～0.4%氯己定 氯己定又名洗必泰，是双胍类的高效、广谱杀菌剂，通过迅速吸附于细菌表面，破坏细胞膜从而杀菌。对G^+菌、G^-菌、真菌都有强杀菌力，脓血不影响其效能（详见本章含漱类药物）。由患者自己或医师每天作袋内冲洗，持续4周以上，才对洁治术及根面平整治疗牙周炎有辅助疗效；如冲洗频率低，持续时间短则无明显的辅助作用。主要缺点是味苦，长期使用可使牙面着色。

(3) 10%聚乙烯吡咯烷酮碘溶液（又名聚维酮碘，简称碘伏、PVP-I）：它是一种低毒、安全的广谱消毒剂，对各种G^+菌、G^-菌、需氧或厌氧菌及真菌、孢子、原虫、病毒均有杀灭作用。PVP-I中的表面活性剂PVP并无抗菌作用，但表面活性剂可穿透细胞膜，使PVP-I进入细菌体内，释放出双原子游离碘（I_2）作用于胞浆和胞膜，使菌体内硫氢化物、肽、蛋白质、酶、VitC、脂质及细菌素等被氧化失活，从而瞬间杀菌。其杀菌作用很强并很迅速，体外实验表明10%PVP-I稀释400倍作用15秒时即能杀灭所有7种常见牙周可疑致病菌。所以可用10%PVP-I袋内冲洗作为洁刮治术治疗的辅助方法，还可作为超声波龈下刮治时的冲洗液。对各型牙周炎及HIV相关性牙周炎有很

好的疗效，且无明显的不良反应。

(4) 碘氧疗法：是较老的牙周冲洗方法。它是将碘化钾晶体置于牙周袋内，再注入3%过氧化氢液数滴。或将碘化钾晶体放入冲洗针筒，加入3%过氧化氢液，混匀后冲洗牙周袋。在组织中过氧化氢酶的作用下，析出碘分子、新生氧和氢氧化钾，发生较强的杀菌作用，并腐蚀坏死组织，使其随气泡排出，反应过程中还产生大量热能，促进局部血运、增进组织愈合。操作时要防止气泡外溢污染患者衣物。

用10%碘伏溶液与3%过氧化氢液对半混匀后冲洗牙周袋，在碘分子与新生氧共同作用下也能产生较强的杀菌效能。

(5) 10%四环素溶液：最近有报告可用10%四环素液作牙周冲洗。由于四环素对牙根面有高亲和力，牙周袋内冲洗后可吸附于根面，随后再从根面缓慢释放入牙周袋内，达到杀菌效果。即四环素将牙根面作为缓释载体，可在龈下环境维持较长时间的杀菌作用。10%四环素10～15ml作袋内冲洗5分钟后，在龈沟液中可维持有效浓度3～12天，对洁、刮治有辅助作用。

(二) 缓释、控释药物

70年代以来，治疗各种疾病的给药方式已发生重大变化，药物剂型由第一代的常规剂型经历了第二代的前体药物、缓释剂型后，发展到第三代的药物控释系统和第四代靶向给药系统。80年代以来，国内、外对缓释、控释药物治疗牙周炎进行了大量研究，目前已研制出多种疗效较好的缓释与控释系统药物。

1. 概念

(1) 缓释剂 (slow-release preparation)：是指药物缓慢、有控制地从剂型中释放出来，直接作用于病变组织，使药物能较长时间维持有效浓度的特定剂型。

(2) 药物控释系统：是控制释放给药系统 (controlled release drug delivery system, CRDDS) 的简称，为Robinson于1978年首次提出。通过物理、化学等方法改变制剂结构，使药物在预定时间内自动按某一速度从剂型中恒速（零级速度）释放于作用器官或特定的靶组织，使药浓度较长时间恒定地维持在有效浓度范围的一类制剂。

缓释剂中药物释效速度不稳定，通常在缓释剂置入袋内2～3天内释放出80%～90%的药物，随后释放速度变慢，所以牙周袋内药物浓度波动较大。而控释系统是缓释制剂的发展，其特点是药物以恒定速度释放，使牙周袋内始终保持稳定的药浓度，更利于杀菌。

2. 适应证　①与洁治及根面平整联合应用，治疗难治性、复发性或早发性牙周炎；②急性牙周脓肿引流后；③牙周瘘道；④冠周炎；⑤不宜全身用药的患者如胃溃疡患者，肝、肾功能不全者，有药物过敏史者。

3. 优、缺点

(1) 优点：①药物作用时间长；②牙周袋内药物浓度高；③控释系统释药速度恒定，袋内药浓度始终保持在有效浓度范围内，且维持更长的作用时间；④大大减少用药剂量，避免肝脏“首过效应”，减少毒副作用，适用于对口服药物有不良反应的患者如胃溃疡患者、真菌感染者等；⑤减少给药频率、方便患者；⑥医师给药，依从性好。

(2) 缺点：①不能渗透到牙周袋壁组织深层，对侵入组织深部的Aa、螺旋体无效；②对舌背、扁桃体表面及颊粘膜等处的致病菌“贮库”无影响；③如有多个牙周袋，逐一放置药剂较费时；④可能诱导袋内耐药菌株选择性生长。

4. 分类

(1) 根据药物在制剂中贮存方式不同，分为：①贮库型：由固体核心外包被一层高分子聚合膜构成。当核心内药物呈饱和状态时，释放呈“零级”。但存在剂型破裂或整个药库突然大量释放的危险，使其应用受到限制。②整体型：由药物和固体高分子聚合物基质混合而成。因其释放速度非“零级”，且大分子药物渗透速度慢，使其应用受限，但整体型是控释给药技术的发展趋势，因此不断被改进。③分层型：是整体型的改进型之一，在含药核心外再部分包被一层不透性高聚膜，该膜起到减小释药面积，控制释药速度的作用。当基质中药浓度饱和时，释药速度也是恒定的。

(2) 根据载体生物降解型的不同，分为：①不可降解型：缓释剂在置入牙周袋内一定时间后需由医生取出；②生物降解型：载体接触牙周组织、唾液、龈沟液后自行降解，被组织吸收，而不需取出，这是缓、控释剂所用载体的发展趋势。

(3) 根据药物在制剂中的形态不同，分为：

①液态，如早期Goodson应用的纤维空心管型缓释剂，就是将药物溶液注入空心管内、外层之间；②固态，如目前使用较多的各种缓释药膜、药条或实心纤维制剂；③半固态即凝胶（gel）或膏剂（ointment），也是目前使用较广泛的缓释剂型。

5. 常用的缓、控释药物　所用载体多种多样，包括纤维空心管、微囊、胶原薄膜、乙基纤维素薄膜、实心纤维、丙烯酸药条、羧甲基纤维素钠、凝胶等。常用药物有四环素、米诺霉素、甲硝唑、氯己定、碘剂、甲基蓝等。

（1）缓释剂：

1）纤维空心管型缓释剂——Goodson较早采用醋酸纤维素为载体材料，制成纤维空心管（内径200μm，外径250μm，管壁厚25μm），灌洗盐酸四环素使浓度达到23%（w/v）。将此空心管置于牙周袋内一周，头2小时即释出绝大部分（约95%）药物，24小时后龈沟液中仍能维持足够的药浓度。48小时后牙周袋内螺旋体消失、牙龈指数下降，而给药量仅为全身用药的1‰。还可通过灌注不同药物，制成分别含20%葡萄糖酸氯己定或含0.5%甲硝唑的纤维空心管制剂。国内有制成含氯己定碘或含四环素的聚丙烯类纤维空心管。或将空心管改成微囊，有一定缓释作用，对牙周脓肿疗效明显。这类药物的缺点是：其载体材料不可降解，而且起不到一个理想的药库作用，不能持续缓慢地释放药物。

2）缓释药膜、药条或实心纤维制剂——应用一种高分子丙烯酸聚合物为载体在7000kg/m^{2}压力下合成10%～50%氯己定、20%盐酸四环素、40%甲硝唑三种药条。各药条在第一天释放大部分药，第二天释放少量，维持有效药浓度达14天。药条放入牙周袋2～3天，三种药条都能显著减少龈下菌斑。此外，还有含四环素的胶原膜，含40%甲硝唑的聚丙烯酸树脂药条，采用乙基纤维素加聚乙二醇为载体的含30%甲硝唑缓释药膜，含5%氯己定丙基纤维素缓释药条等，都有类似的疗效。与纤维空心管制剂相比，药条或药膜在牙周袋内的缓释时间更持久，抗菌作用和临床效果都比纤维空心管制剂好。但药膜、药条不能降解、对牙周组织有轻微刺激及脆性大不易插入袋内等问题。

①国内研制了一种新型控释药膜，每片含2.5～3mg甲硝唑，可持续释药7天。此种药条克服了国外高压冷凝丙烯酸树脂药条脆性大和对组织刺激性的缺点，但药条易从牙周袋中滑脱，尚待改进。

②将可吸收性明胶海绵应用于牙周病，用甲硝唑明胶海绵治疗牙周脓肿显效率达94.5%。用后2～3天自行吸收。还有一种甲硝唑药棒，以淀粉和羧甲基纤维素钠为载体，含22%甲硝唑，在室温下自然干燥而成，用于牙周袋深5mm以上的各型牙周炎患者，显效率较高，尤以牙周脓肿疗效更佳。

③半固态缓释剂——将缓释剂注射入袋内，与龈沟液接触后发生溶胀，自动形成高粘度凝胶状，牢固贴附于牙周袋内，不易脱出，有效药物可缓慢释放，作用时间长，而载体有生物降解活性，能被脂酶分解，分解成油酸酯及甘油等，继而被排出。目前所用载体多为单酸甘油酯或二酸甘油酯，制成25%甲硝唑凝胶或2%米诺霉素软膏。

（2）药物控释系统：目前国内还未开发出理想的控释制剂。应用较多的是一种不可降解的四环素控释系统，由25%的盐酸四环素和75%的乙烯-醋酸乙烯（ethylene vinyl acetata，EVA）共聚物组成，呈纤维状，直径约0.5mm，每1cm含药0.446mg。体外试验表明，这种控释纤维以相对恒定的速度释药达9天，第一天为100μg/cm，从第2天到第9天接近于25μg /cm。临床试验证明，含药9.2mg、平均长度为20.7mm的四环素控释纤维放入牙周袋内10天后，龈沟液中四环素浓度高达650～643μg/ml，这几乎是口服50mg四环素片剂后所测得浓度的100倍，同时在唾液中也测得持久的四环素浓度。为期一年的单盲试验。比较了四环素纤维、牙周刮治、牙周刮治加四环素纤维治疗以及空白对照的临床效果，治疗有效的主要标准是牙周附着水平的改善。治疗后3个月，虽然三种形式的治疗都使牙周袋深度减少，但四环素纤维治疗的牙周附着水平有显著增加。

在四环素控释纤维的基础上，又研制出一种生物降解型四环素控释系统。该系统在释药过程中能够自动降解而不必从牙周袋内取出。它由两部分组成，含25%的四环素纤维以及包被含药纤维的高分子膜，这两种高分子都属生物降解型。该系统在体外以恒速释药达15天。

随着新的抗生素控释系统的研制成功，将为口

腔抗菌斑化学治疗提供新的途径。

（三）含漱类药物

含漱剂（month rinse）在口腔内作用时间短，且只能进入至龈下1～2mm，故对牙周袋内菌群几乎没有直接影响，单纯用药物含漱只能在一定程度上减轻牙龈的表浅炎症，对牙周袋尤其是袋内壁的炎症无效。不过，含漱剂能消除舌背、扁桃体、颊粘膜等处的微生物，阻止致病菌重新定植在已经过基础治疗的牙周袋中，有利于防止牙周炎复发。

1. 0.12%～0.2%氯已定液，使用0.2%氯已定每日含漱2次，每次1分钟，能使菌斑明显减少，并能阻止实验性龈炎的发生。含漱后药物有一部分被口腔上皮所吸附而缓慢释放，停药后24小时作用即消失。该药毒性很小，不易产生耐药菌株，长期使用较安全。牙周手术后含漱可减少菌斑形成，有利组织愈合；对因某些原因暂时不能行使口腔卫生措施者效果亦佳；但对牙龈炎患者若不清除牙石而单纯用洗必泰含漱，则效果不明显。

本药的缺点是味苦；长期使用可使牙齿和修复体、舌背着色呈棕色，停药后经洁治可消除色素；有的患者含漱后产生一过性的味觉改变；少数人有口腔粘膜充血不适，停药后均能自行消失。用0.12%浓度可使副作用减少。

2. 2%盐水 盐水有消毒、消炎的作用，是最古老也最方便的消炎漱口剂。

3. 1%过氧化氢液，在进行超声波洁治前嘱患者先用过氧化氢液或氯已定鼓漱1分钟，可大大减少洁治时喷雾中的细菌数，减轻对诊室环境的污染。

（四）涂布消炎收敛药物

20世纪前半期，在洁治或根面平整术后，牙周袋内常涂布消炎收敛药物如碘甘油、复方碘甘油、碘酚等。这类药物有较强的防腐消毒作用，可凝固蛋白，腐蚀袋壁坏死组织、灭菌、除脓、止痛、收敛，可使袋壁瘢痕化，袋变浅。但其缺点是刺激性强，组织瘢痕愈合。研究证明彻底的根面平整或刮治已能达到使袋变浅的目的，故目前已少用此类药。

1. 碘甘油 为刺激性较小的自用药物，含碘化钾、碘、甘油等。具有一定的收敛、灭菌作用。

2. 碘酚 含碘和酚，是一种腐蚀性较强的药，应由专业医师操作使用，使用中要避免灼伤周围正常粘膜组织。碘酚能使组织细胞的蛋白质变性，有较强的防腐消毒作用。适用于有炎性肉芽组织的创面。

第十一章　牙周病的手术治疗

第一节　手术治疗原则、目的和优点

牙周炎发展到一定阶段时，仅仅采用基础治疗，难以取得较好疗效，必须通过适时而合宜的手术治疗挽救患牙，从而延长患牙在口腔内的寿命。

一、牙周手术的原则

牙周手术治疗除应遵循一般外科手术原则和操作规程外，尚需按下列基本原则进行，以保证手术的成功。

严格而正确的治疗程序　手术治疗前，必须经过良好的菌斑控制和综合性基础治疗，如洁治术、刮治术等，待牙周急性炎症消除后始能进行；有牙体牙髓病的患者，均应在手术治疗前完成相应治疗，甚至应拔除不能保留的病牙。全身疾病患者也应经适当治疗，待病情稳定或好转后才进行牙周手术治疗。术后应有切实可行的口腔卫生保健措施、巩固和维持手术取得的疗效。

遵循生物学基本进行手术设计和操作　牙周手术治疗是在狭窄而富含细微结构的口腔内进行操作，并涉及软、硬并存的牙周组织，对组织的切口要求精确、组织损伤小，避免出血过多而影响手术进行及预后，要保证血供充分以利愈合。组织分离需精细、手术野尽可能充分显露以利于在直视下进行操作，这就要求牙周手术的设计、措施，具有合理性和安全性，确保手术顺利及成功。经牙周手术治疗后能去除病因、清除病灶、建立良好的牙周环境、维护牙列的完整、健康和功能。因此，牙周手术的设计、基本原则和技术操作，都需以此为出发点，并不断完善。

病理和心理治疗兼顾　牙周病患者除有病理性破坏及功能影响外，常常还伴有一定的心理障碍。牙周手术治疗时，除了消除病变、恢复牙列正常生理功能而外，对患者的心理障碍也应予以重视。因此，手术医师对患者心理状态、求治目的和要求应有充分了解和估计，结合已明确的诊断和病程、选择适当的治疗方案、向患者进行耐心说明，使患者对治疗目的有充分理解和心理准备，消除恐惧和紧张情绪，与医师取得共识后才进行手术。

二、牙周手术的目的和优点

经过牙周手术治疗后应达到以下的目的：

1. 控制龈上、龈下菌斑微生物，清除其滋生场所。
2. 消除牙周袋，制止病变发展。
3. 促进牙周组织再生，增进牙周新附着。
4. 增宽附着龈，加深口腔前庭。
5. 改善异位的系带附着。
6. 覆盖暴露的牙根面。
7. 治疗根分叉病变。
8. 对异常的牙龈及牙槽骨整形。

牙周手术治疗的最终目的是保持牙周组织健康状态，从而延长牙齿的寿命、维持牙列完整性，促进全身健康。作为术者，既要将保存患牙放在首位考虑，同时，也要充分估计到手术可能引起的某些不良副作用。

牙周手术的优点是：可获得最佳的术野显露、最方便的手术途径、最彻底的组织清创、最小的组织损伤以及最理想的组织愈合。

第二节　牙周手术的基础知识和基本技术

一、无菌技术——消毒和灭菌

牙周外科的手术和临床外科的手术一样，必须严格遵循无菌原则。口腔及牙周微环境是细菌生长繁殖的温床，进行彻底的消毒和灭菌是防止术后感染，保证手术效果，减少并发症的重要措施。

手术室与手术器械的消毒灭菌 ①注意牙周手术室应与诊疗室分开，每日用紫外线照射法、电子灭菌灯或化学药物加热蒸气等法进行空气消毒。②手术器械及敷料的消毒：常用高压蒸气灭菌、煮沸消毒、干热灭菌及化学药品消毒等方法，由专业人员进行常规定期的消毒灭菌。机头、骨钻等特殊器械可用甲醛蒸气或浸泡法消毒。

手术者的消毒 手术者的消毒原则与普通外科要求相同。近年，开展复合型消毒剂——灭菌王的应用：具备强力、迅速、持久的杀菌作用，而无刺激性，可用于手术者手的消毒，患者口周皮肤消毒及手术器械的消毒。

手术区的消毒和铺巾 口周皮肤细嫩，消毒时不宜使用刺激性大及着色性强的药物；口腔粘膜更应避免刺激或灼伤，用消毒棉签或棉球蘸消毒液涂擦，注意避免药液流入呼吸道或眼内。

手术区常用消毒药物：

(1) 氯己定液：为广谱消毒剂，刺激性小、使用较广泛，口周皮肤消毒浓度为0.5%，或以0.5%洗必泰酒精（70%酒精）——又称洗必泰酊剂，消毒效果更佳。口腔内牙龈创口消毒浓度为0.1%～0.2%。可用以涂擦或含漱消毒。

(2) 碘伏：是碘与表面活性剂的不定型结合物。可配成水或乙醇溶液使用，后者杀菌作用更强，可杀灭各种细菌繁殖体与芽胞，真菌及病毒等。含有效碘0.5%的碘伏水溶液可用于口周皮肤、手和牙龈粘膜的消毒，作用优于碘酊，具有消毒力强、刺激性小、着色浅的优点。

(3) 碘酊：杀伤力强，但刺激性强且易着色，在不同部位应用浓度不同：皮肤消毒为2%，口腔内粘膜消毒为1%，使用后应用乙醇脱碘，碘过敏者禁用。

(4) 酒精：应用最普遍，但消毒力弱，常与碘酊先后使用，起脱碘作用。

牙周手术通常可直接铺盖消毒有孔巾进行手术。铺巾时要注意保持鼻腔及呼吸道畅通，并严格遮盖头发，防止感染。

二、无痛技术——局部麻醉法

牙周手术主要是在局部麻醉下进行。局麻药物与血管收缩剂伴用，可减少出血，使术野清晰。

1. 常用的局部麻醉药物

(1) 地卡因（dicaine）：又名潘托卡因（pantoeaine）、丁卡因（tetracane），主要用于粘膜表面麻醉。渗透性强、毒性也较大。只宜用作表面麻醉，不用作浸润麻醉。

(2) 普鲁卡因（procaine）：是口腔常用的局麻药物，渗透力强，毒性和副作用小、显效快，但其麻醉作用时间短，故常加入1∶200 000～500 000肾上腺素后使用。普鲁卡因为酯类药物，偶有过敏反应，对有过敏史的患者，应慎用。

(3) 利多卡因（lidocaine）：渗透力和扩散能力较强，麻醉效能比普鲁卡因强一倍，但毒性作用也较之大，一般用1%～2%溶液含1∶100 000肾上腺素作阻滞麻醉，0.25%～0.5%浓度浸润麻醉，用量小于普鲁卡因，较安全。

(4) 盐酸布比卡因（bupivacaine hydrochloride）：局麻效能比利多卡因约强4倍，显效快，维持时间可达6小时以上，扩散速度与利多卡因相似，对循环系统和呼吸系统影响小，对组织无刺激性，比利多卡因更安全。临床常用0.5%溶液含1∶200 000肾上腺素作局部浸润。

2. 局部麻醉的方法和种类 牙周手术常用的麻醉方法为表面麻醉法，浸润麻醉法和阻滞麻醉法等。

(1) 表面麻醉法（superficial anesthesice）：是将麻醉剂涂布或喷射于手术区粘膜表面后所产生的麻醉作用，适用于牙周脓肿的切开、或进针、穿刺前的粘膜表面麻醉。临床常用1%～2%地卡因为表麻剂，其麻醉效果强，但因有毒性作用，故使用时应注意药量。

(2) 浸润麻醉法（Infitration anesthesia）：是将麻醉剂注入组织内，作用于感觉神经末梢，使失去传导痛觉的能力，达到局部无痛的效果。是牙周手术最常用的麻醉方法，注射麻醉剂时由浅入深浸润手术区，一次注射量要充分，否则效果不好，如果再于已切开的术区补充注射，药液易自切口溢出或流失，麻醉效果不完全，操作时应尽量减少反复穿刺，避免进针的疼痛。麻醉药液在组织内扩散并形成一定的张力，可使手术区的毛细管渗血减少而使手术区清晰便于手术的分离及操作。常用的浸润麻醉方法：

1) 骨膜上和粘膜下浸润法：骨膜上浸润是将麻醉药注射至牙根尖部的骨膜外面；粘膜下浸润是

将药液注射到粘膜下组织，并不要求到达骨膜。此两种浸润极为相似，都是为了达到牙周及牙槽手术时无痛的目的。注射前应预计注射点至麻醉区的最短距离，以使麻醉药容易浸润弥散。注射针头刚刺入粘膜后，立即注射少量麻醉药，然后再刺达骨膜上。一般根据骨质结构、手术过程、病变情况以及患者对麻药的耐受等因素酌情注射约 0.5～2ml 麻醉药。为避免骨膜下浸润所致的骨膜分离疼痛和术后局部反应，当注射针头抵触骨面后应稍退针 0.2cm 左右，然后注入麻药。通常注射后约 2 分钟即显效，也可能 3～5 分钟才出现麻醉效果。若超过 6～8 分钟麻醉效果仍不明显，应重复注射。

2）牙周膜浸润麻醉法（periodontal membrane injection）是用较短的针头，使患牙的近中和远中刺入牙周膜约 0.5cm 深，注入麻醉药液 0.5ml 即可麻醉患牙及牙周组织。本法可用于粘膜下浸润麻醉法的镇痛效果不全时，加用此法可取得较好的镇痛效果。本法注射时所致的损伤很小，故适用于有出血倾向的患者如血友病人；亦可避免因其他浸润麻醉或神经干阻滞麻醉时可能发生的深部血肿等。其缺点是注射时比较痛。

浸润麻醉的穿刺点：进针部位的选择至关重要，选择的原则是以骨质菲薄、疏松多孔及痛点少的部位为宜，这样药液容易渗入骨孔进入颌骨麻醉神经丛。骨小孔的分布上颌多于下颌，上下颌骨都以近牙槽骨边缘部分为多，上颌腭侧及下颌舌侧较其颊侧为多。痛点的分布在上下颌也有差异，前牙多于后牙，龈乳头区比膜龈区少，游离龈则明显，上颌腭侧痛点较少，但门齿区较多，下颌颊舌侧痛点分布无甚差异。根据以上情况，进针点应以龈乳头附近的牙龈为最佳部位，如手术范围超过膜龈联合则可在牙槽粘膜转折处附加粘膜下浸润麻醉。而在一般口内及牙周手术时，上颌牙槽突及下颌前牙区牙槽突应用浸润麻醉效果较好。

关于进针次数：减少进针穿刺的次数可以减少疼痛和感染的机会。但如仅选用一个刺入点则麻药注射量较多，可能造成组织间隙扩张、功能受障、局部抵抗力下降及感染，故每个术区可选两个刺入点为宜，常以患牙龈乳头底部的远近中接近附着龈的部位为较理想的刺入点。注射麻药时，注射器应避开患者的视线，以免引起恐惧心理及紧张情绪。麻药不应外漏，以免对患者心理及精神上造成不良刺激。

（3）阻滞麻醉（bolcking anesthesia）：是将麻醉剂注至神经干或其分支附近，阻断神经末梢传入的刺激，使其局部产生麻醉效果。支配颌骨及牙周、牙的三叉神经分支多经致密骨层深部或骨管之中，用浸润麻醉效果不理想，采用阻滞麻醉能收到很好的效果，并具有减少麻药用量、注射次数、减少疼痛、避免感染扩散等优点。进行阻滞麻醉必须熟悉三叉神经分布及走向，了解注射标志及解剖关系，进针后，注药前须检查是否有回血，若有回血应将注射针头的退少许并改变方向后再刺入，直至无回血方可注射麻醉药液，避免将药液直接注入血管而发生意外。

阻滞麻醉种类的选择是根据手术部位而定，如上前牙区手术可选眶下神经阻滞麻醉，上后牙区可选用上牙槽后神经阻滞麻醉，下后牙区手术可选择下牙槽神经，舌神经及颊神经的阻滞麻醉。

3. 局部麻醉可能发生的并发症及其防治

（1）过敏反应：少数患者对酯类局部麻药（如普鲁卡因）有过敏反应，且同类麻药中有交叉过敏现象，例如对普鲁卡因过敏者，地卡因也不宜用。过敏反应可分延迟性和即刻性反应，前者表现为血管神经性水肿、荨麻疹、药疹或极少发生哮喘、过敏性紫癜；即刻反应是用少量药后，立即发生极为严重的类似中毒症状，突发惊厥、昏迷、呼吸心跳骤停甚至死亡。

防治原则　用药前详细问清是否有过局麻药物如普鲁卡因过敏史并应先作皮肤过敏试验。如有过，则应改用酰胺类药物如利多卡因。

对轻度过敏者，可给脱敏药物，可的松类激素注射、吸氧。对严重过敏反应者，应及时注射安定等镇静药物，补液或迅速抢救。

（2）晕厥：是一时性中枢神经缺血所致，可因恐惧、紧张、空腹、疲劳、全身健康不良及疼痛等引起。表现为面色及口唇苍白、全身冷汗、四肢无力、脉弱而快，头晕恶心、心慌、呼吸急促或困难，严重者可出现意识丧失。

防治原则　消除恐惧及紧张情绪，避免空腹注射麻醉及进行手术，缓慢注射药物，一旦出现症状，立即停药，放平椅位，使头低位，松解衣领，

保持呼吸通畅，可用氨水刺激呼吸，针刺人中穴位，静脉注射高渗葡萄糖液或吸氧。

（3）感染：注射部位出现疼痛、水肿，多因局麻药液消毒不严，变质或混入杂质，注射针头污染、变钝或有倒钩形成，损伤组织，或将感染带入深部或邻近组织引起感染。

防治原则 注射前严格检查麻醉及注射器，必须经过严格消毒、避免污染，注射过程中严格遵守无菌操作，不宜反复穿刺，避免直接在炎症区或穿过感染灶注射麻药，若已发生应按控制炎症原则处理，给予消炎、止痛药物。

三、常用的手术器械

牙周手术器械种类较多，根据手术的种类和需要，选用适宜的器械或根据医院设备条件，酌情增减使用，在手术前需充分准备好需用的器械。现将常用的器械列示如下，还有某些器械分别在有关手术部分中介绍。

牙周探针 钝头，有刻度
根分叉部探针 弯角形
记号镊
11号、12号B型、15号刀片及刀柄
斧形切龈刀
柳叶形切龈刀
牙间乳头刀
粘膜切取器
骨膜分离器
组织拉钩
刮匙
组织剪（小型、直头、弯头）
组织镊
骨凿
骨钳
骨锉
骨锤
骨钻
持针器

其他辅助器械：吸液管头、注射器、洁治器、刮治器、拔牙钳等。

四、牙周手术切口

1. 牙周手术切口的原则和注意事项 牙周手术切口的选择是根据病变的部位、性质、范围及手术方法等不同情况而定。①必须熟悉局部组织的解剖结构，主要神经血管的分布情况，应尽量避免损伤组织。②应以达到充分暴露手术区，使视野清晰为目的。③注意减少创口的张力，使组织易于愈合，并能更好的恢复局部解剖形态和生理功能。④根据手术部位与性质选择使用的手术刀，并正确掌握持刀方法。⑤力求切口精确，起止端准确、创面整齐，厚度均匀，切开的动作要稳妥，支点良好，准而轻快，一次切开。⑥注意所用力量适当，保持切口深度一致，避免拉锯式反复切割而造成过多的或不必要的出血和损伤，影响缝合及愈合。

2. 常用的牙周手术切口

（1）冠向切口（goronally directed incision）：又称外斜切口（external beveled incirin）。指刀刃从牙根方向斜向冠方的切口。刀刃与牙根长轴约呈45°角进行切开。这种切口用于牙龈切除术，需切除增生肥大的牙龈组织或牙周袋的袋壁时（图21-11-1）。此型切口可使牙龈缘获得斜向外（唇、颊）侧的短斜面，以符合牙龈正常解剖形态和生理功能的要求。根据牙龈组织增生肥大的不同程度，使用此型切口又可分为连续性冠向切口（contivuous incision）和间断性冠向切口（interdental incision）。

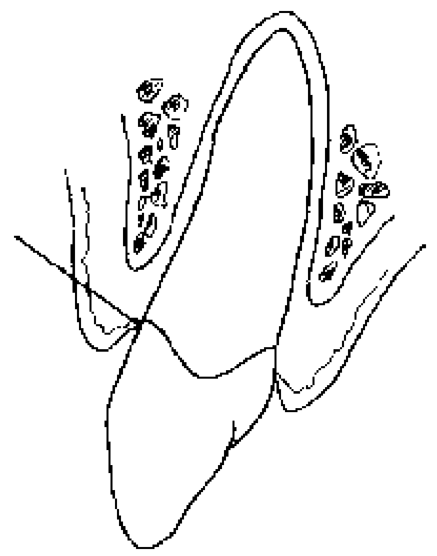


图21-11-1 冠向（外斜）切口

1）连续冠向切口：用于切除一组牙即多数牙位增生肥大的牙龈或中等深度的牙周袋。牙龈增生肥大程度或牙周袋深度在各牙均相似，可以连续地按近远中水平走行方向切除（图21-11-2）。

2）间断冠向切口：当一组牙的牙龈增生肥大程度或牙周袋深度不一，悬殊较大，不能将它在一个水平连续切除时，则可将各个牙龈组织或牙周袋的袋壁逐个分别切除。采用此种切口时，应注意每

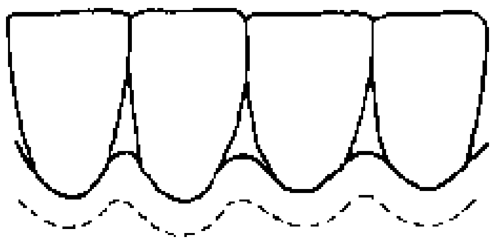


图 21-11-2　连续冠向切口

个牙的切口间彼此要略有重叠，不遗漏地彻底地切除病变组织（图 21-11-3）。

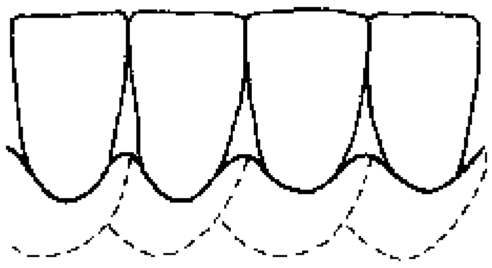


图 21-11-3　间断冠向切口

（2）根向切口（apically directed incision）：指手术刀刃由牙冠方向向根尖方向进行的切口。刀刃与牙根长轴平行或呈 0°～10°角作切口线。常用于消除感染的牙周袋内壁，上皮领圈，进行翻瓣手术等。根据病变部位、程度、牙周袋深度、附着龈宽度、牙龈组织厚薄、手术需要等，可以有不同的起止点，为此，可分为下列三种切口：

1）内斜切口（inlernal beueled incision）：为最常用的牙周手术切口之一。适用于翻瓣术及牙槽骨手术，消除牙周袋的内壁及感染肉芽组织等。切口起端为距龈缘约 0.5～1mm 处的唇（颊）侧龈表面，刀刃斜向根尖方向与牙齿长轴呈 0°～10°角切入，止于袋底根方的牙槽嵴顶或其外侧骨面约 1mm 处。经此切口后能获得较好的牙周新附着（图 21-11-4）。

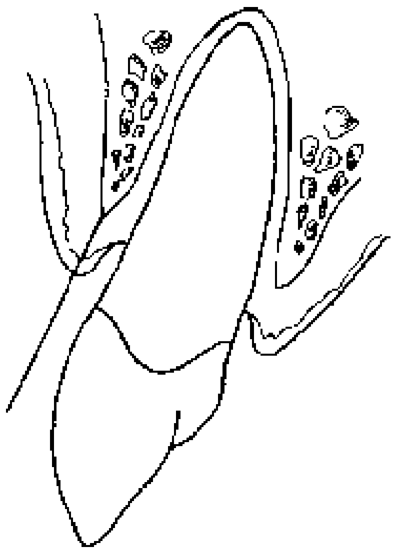


图 21-11-4　根向（内斜）切口

2）沟内切口（sulcular incilion）：适用于游离龈菲薄、附着龈宽度不足、口腔前庭变浅等情况，可以保存较多的牙龈组织。切口起于龈沟底或牙周袋的袋底，止于牙槽嵴顶（图 21-11-5）。采用此切口时应注意不要残留袋内上皮肉芽等病变组织。

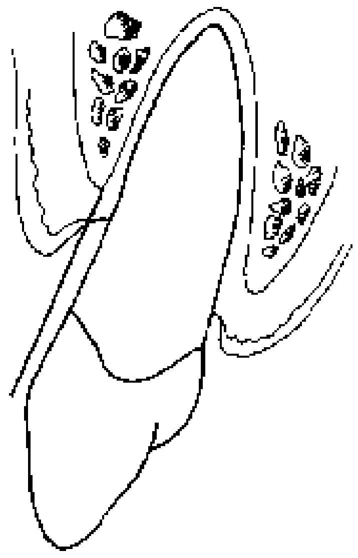


图 21-11-5　沟（袋）内切口

3）袋底切口（incision to the pocket bottom）：适用于消除中等深度牙周袋，切除新附着手术等。切口起于龈缘，止于牙周袋的袋底深面（图 21-11-6）。

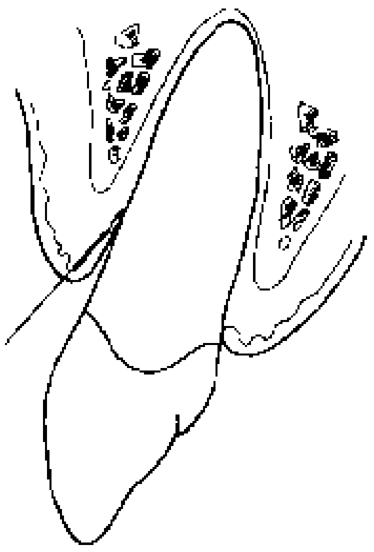


图 21-11-6　袋底切口

（3）扇形切口（scalloped incision）：又称水平性切口（horigontal incision）：切口沿牙颈部由远近中水平方向将牙龈切开，并将龈乳头颊舌向分离，此切口与龈缘保持一致的扇形或波浪形的生理外形（图 21-11-7）。在进行一组牙的内斜或外斜的连续切口都应作成扇形，而不宜作成水平直线切口。本切口优点是术后牙龈复位良好，张力小，对深部骨组织能完全覆盖，术后无明显疼痛，不易感染，切口易于愈合。

（4）垂直切口（vertical incision）：多用于翻瓣术、牙槽骨手术、膜龈手术等，具有缓减组织张力，松弛组织的作用。切口是从游离龈龈缘经附着龈，膜龈联合直至牙槽粘膜或粘膜转折处，切口线与牙长轴方向平行（图 21-11-8），根据周部解剖条

件及病变范围决定切口的长度和深度。

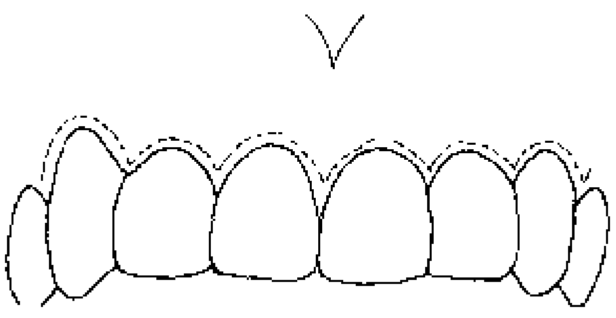


图 21-11-7 扇形切口

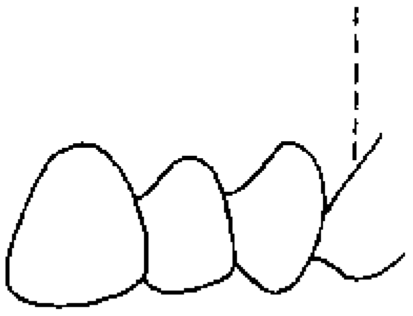


图 21-11-8 垂直切口

1）作垂直切口的最佳部位：应选在病变区的近中侧和（或）远中侧的健康牙龈组织的唇（颊）面、位于牙面轴角靠近龈乳头底处，不能切在龈缘正中，牙根最突处，龈乳头中央，磨牙正对根分叉的部位以及病变的牙龈组织上。上颌牙的腭侧面下颌牙的舌侧面也不宜作垂直切口，否则容易造成龈裂、出血多、感染并影响愈合。

2）垂直切口的深度：可根据手术需要而定，并决定了组织瓣的厚度。

全厚瓣（full thickness flap）：又称粘骨膜瓣（mucoperiosteal flap）：切口切开牙龈粘膜，切过骨膜直达骨面，采用骨膜分离器。进行钝分离将粘膜骨膜与骨面分离所形成。

断层瓣（partial thickness flap）：又称粘膜瓣（mucosal flap）切口仅切开牙龈粘膜，用手术刀进行锐分离将粘膜从骨膜上翻起，将骨膜保留于骨面上。

3）垂直切口所形成的组织瓣：根据垂直切口的方向及数量可形成各种形式的组织瓣。

角形瓣（triangular flap）：如仅作单一垂直切口，附加内斜切口，即可翻起三角形的粘骨膜瓣。适用于病变范围小，局限于个别牙的牙周袋的手术治疗，前后牙均可用。

矩形瓣（rectangular flap）：在病变区的远近中两侧作两个相平行的垂直切口，附加一水平向的内斜切口即可形成矩形粘骨膜瓣。适用于多个牙的深牙周袋的手术治疗时。

梯形瓣（laolder-shaped flap）：病变区两侧的垂直切口略向船（切）方相聚，所形成的粘骨膜瓣的根方大于冠方，则形成梯形瓣，这样有利于充分血供及伤口愈合。适用于多个牙唇颊侧深牙周袋的手术治疗时。切忌作成倒梯形瓣，影响组织愈合。

（5）角形切口（triangular incision）：常用于上颌腭侧粘骨膜的松弛切口。上腭附着龈致密坚厚，附着紧密、移动困难。当需推移滑动腭部龈瓣向冠方时，可在患牙腭侧根方作一断层角形切口，使腭瓣得以减张松弛，便于向冠方移动（图 21-11-9）。此种切口不易损伤组织瓣基底的血管神经、可保持瓣的血供，保证瓣的成活及良好的愈合。

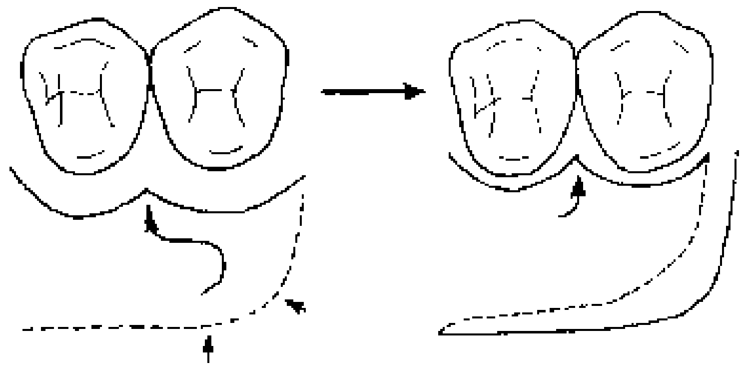


图 21-11-9 角形切口

以上介绍的几种常用的牙周外科手术切口，既可单独使用，也可根据病变情况及治疗需要酌情联合使用，以期达到最佳疗效。

五、牙周外科的缝合技术

牙周手术治疗后，为使切口两端创面相互连接、闭合伤口、固定组织瓣、防止出血、不留死腔、避免感染，必须进行缝合，这是手术过程不可缺少，十分重要的基本技术之一。牙龈组织薄而嫩，富含毛细血管，术中及术后可能易于损伤及出血，应注意止血，避免损伤，同时抗感染力强，也利于组织愈合。为适应牙周手术发展的需要，争取达到更好的牙周新附着关系，缝合显得更加重要。

1．缝合的器械和基本操作

（1）缝针：多用弯针，根据针缘两侧有无刃而分为圆针和三角针。牙龈粘膜的缝合常用三角针。

（2）持针器：选择不同长短、大小的喙和柄的持针器。

（3）缝线：牙周手术缝线宜选用黑色丝线，在口腔狭窄的视野范围内易于辨别，对口腔粘膜没有刺激，并且有一定的张力和强度，不易拉断，便于操作。缝线长度应适当，通常约为持针器长度的一

倍半为宜。

(4) 打结：是外科手术重要的基本技能之一，直接影响手术的时间进度和效果。牙周手术缝合多采用持针器打结。外科结打三重结较适用，可防止松解或滑脱，打结时缝线的松紧度也要适当，太紧会妨碍血循环，引起疼痛，影响愈合；过松则不能严格闭合伤口，导致术后出血、感染或切口裂开，并影响伤口愈合。打结后应保留 0.5cm 长度的线尾。

(5) 线剪：用于口腔内牙周手术可选用体积较小的钝头剪。

(6) 拆线：通常在缝合后 5～7 日拆线。也可根据手术后愈合速度、创缘范围、深度、创口紧张程度、美容因素等具体情况考虑决定，可以一次拆完，亦可间断拆除。

2. 缝合方式

原位缝合（单线缝合）：牙周手术后没有组织的缺损、切口较整齐，张力不大时，多采用创口原位缝合法，又称单纯缝合，即将切开的龈组织边缘对正直接缝合。本法又可分为：

①间断缝合（interrupted suture）：是最常用、最简便的缝合方式，适用于线形切口，垂直切口；切口两侧组织张力相等、长度相近时可直接拉拢缝合，每缝一针打一个结。穿入组织的深度以及距离创缘两端的距离应相等。刺入的厚度应一致。进针时最好先从可活动侧粘膜穿入，然后再穿过附着的或非活动侧的组织。打结后组织切口应平展，不宜有皱褶或重叠。本缝合方式的优点是能使切口对位整齐，操作简便，万一出现某一针断线或松脱时，不致影响全局，或一旦伤口有积液需引流时、便于拆线，且仅拆其相应部位的某缝线即可。缺点是缝合速度稍慢，每针都需打结（图 21-11-10）。

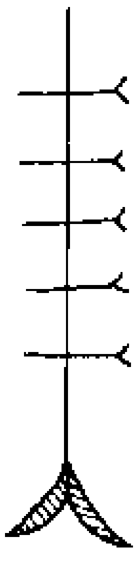


图 21-11-10 间断缝合

②连续缝合（continllous suture）：用于切口较长时，用缝线从较长切口一端开始连续穿过切口至其末端，最后打结固定的缝合。连续缝合通常又分为单纯连续缝合及锁边式连续缝合两种（图 21-11-11）。缝合方法操作简便、速度快、省时、减少多次打结，缺点是可能中途发生断线或缝线松脱，或者一旦组织创口有感染积液，需将缝线全部拆完方能引流。切口对位较差。

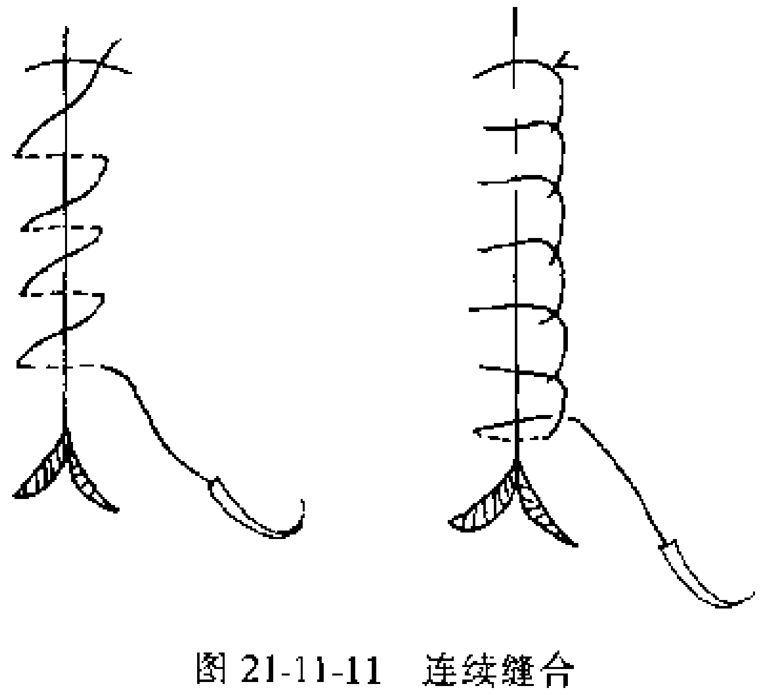


图 21-11-11 连续缝合

3. 缝合技术　缝合的方法较多，不同部位、不同组织、不同程度切口有不同的缝合方法。牙周组织包含了软硬组织的毗邻关系，由于手术视野局限于口腔内，较皮肤缝合精细费时，但牙龈粘膜的再生修复力旺盛，经适当缝合后易于达到理想愈合。牙周外科手术的特征在于使牙龈组织紧密附着于牙根或骨组织上，建立良好的新附着关系，故有多种不同的缝合技术，现介绍几种常用缝合技术如下：

(1) 牙间间断缝合（internupted interdental suture）：通过牙齿邻面间隙将唇（颊）-舌（腭）牙龈组织直接拉拢缝合固定（图 21-11-12）。适用于唇-舌两侧组织张力相等，高低一致时，是临床上最常用、最基本的缝合法，操作简便。操作时，将缝针分别通过切口的每一边，切不可损伤龈组织。进针时应先穿过活动侧的切口，然后再穿过附着的或固定侧的切口边缘，切口两侧组织进针距离应相等，刺入的厚度应一致。

(2) 牙间 8 字形缝合（figure 8 sutrue）：是一种改进的牙间间断缝合法。本法适用于颊、舌侧龈组织高度不等，间距较远，张力较大，缝针不可能同时穿过两侧龈瓣的缝合。缝针由颊、舌侧分别两

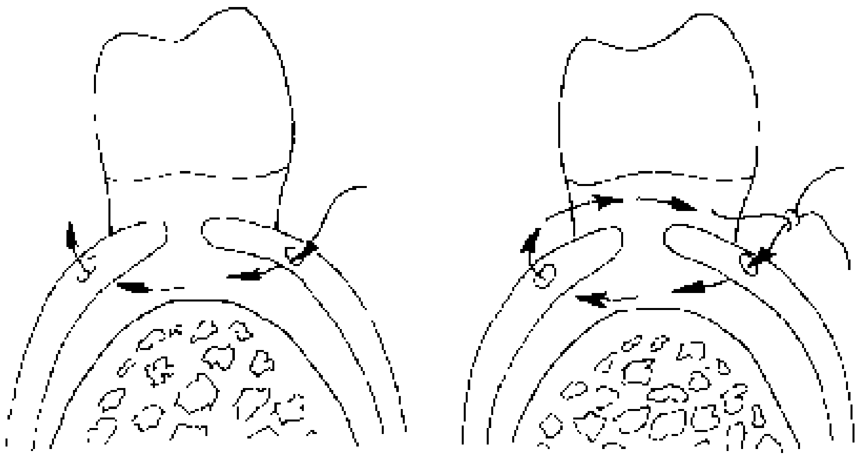


图 21-11-12 牙间间断缝合
a. 进针方向走行 b. 出针打结

次从龈组织表面向内层进针，在邻面形成交叉，在原位打结。缝线在邻面牙间隙组织内形成8字形环绕，使颊-舌两侧龈瓣均向牙根面紧贴复位固定(图 21-11-13)。

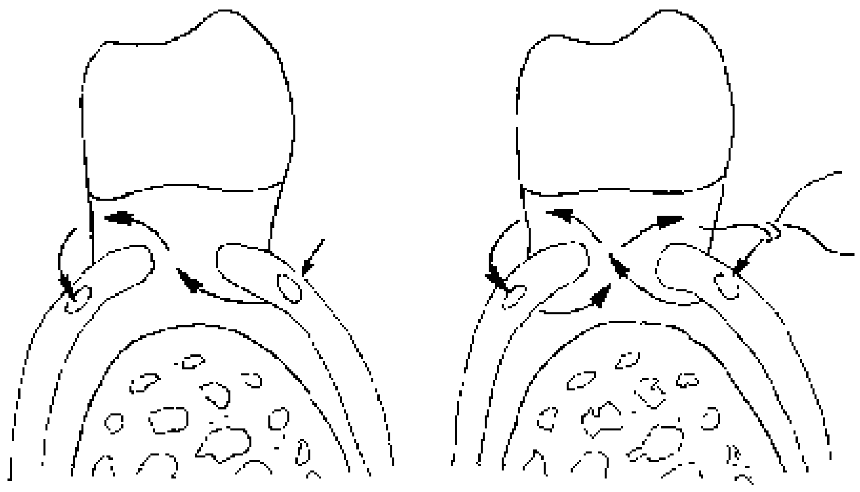


图 21-11-13 牙间8字缝合
a. 进针及走向 b. 出针及打结

(3) 悬吊缝合 (sling suture)：是利用切口附近的牙齿作为固定组织瓣的缝合法。用于两侧龈瓣高度相等、组织张力较大，而难以直接拉拢缝合，或牙位异常时。本技术即通过缝线将全厚（粘骨膜）瓣复位固定在其相关的牙齿上，使之达到理想的位置。根据手术范围、相关的牙位等又可分为单乳头悬吊缝合(anchoring sling suture of one papilla)(图 21-11-14)、双乳头悬吊缝合(anchoring sling suture of two papillae)(图 21-11-15)、连续悬吊缝合(continuous sling suture)(图 21-11-16)。连续悬吊缝合又分为单面或双面两种。悬吊缝合的优点是对组织的穿刺次数少，减少打结，操作简便，节约时间，组织瓣的复位良好，固定稳妥，广泛用于多数牙的翻瓣手术及膜龈手术等。

(4) 褥式缝合：水平褥式缝合(horizontal mattress suture)：为创口两侧所显露之缝线与切口呈相互平行状态之缝合法。牙周手术中为固定龈乳头于牙间隙的一定位置时可用(图 21-11-17)。

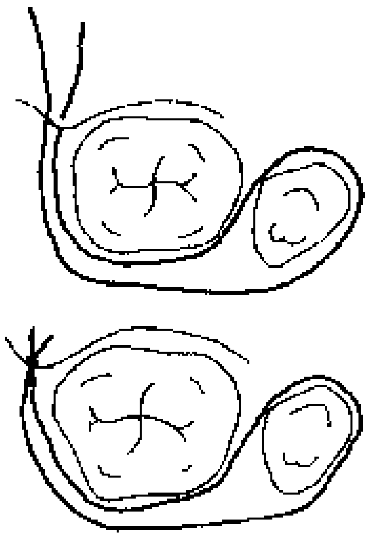


图 21-11-14 单乳头悬吊缝合

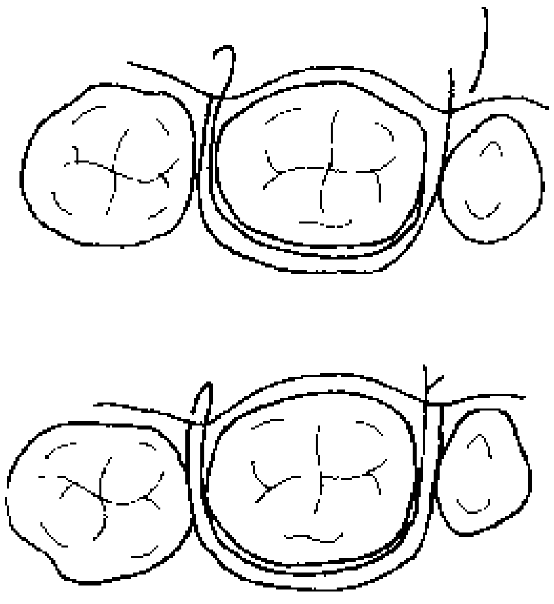


图 21-11-15 双乳头悬吊缝合

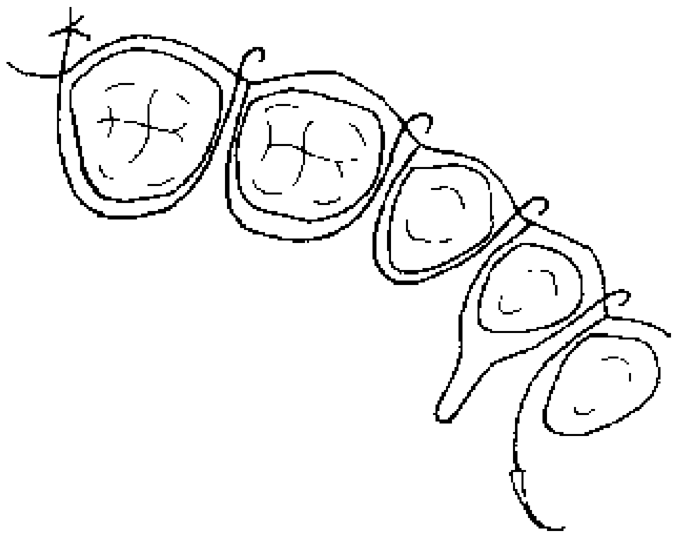


图 21-11-16 连续悬吊缝合

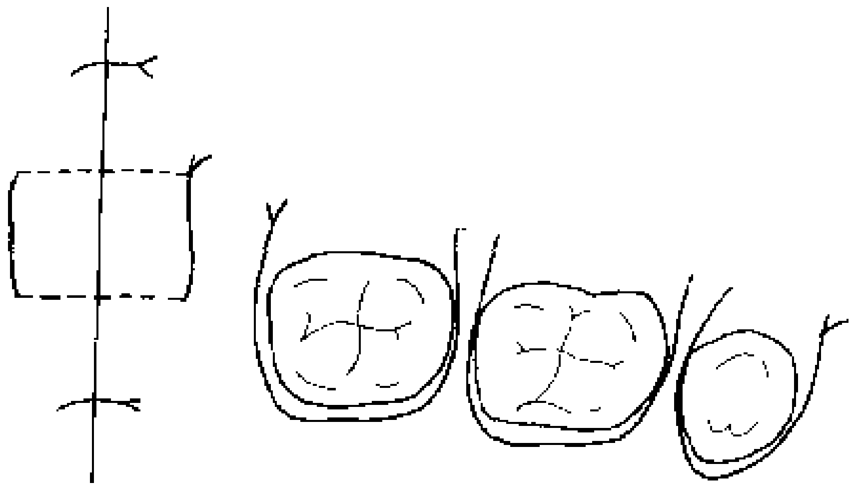


图 21-11-17 水平褥式缝合

垂直褥式缝合(vertical matress suture)：切口周

围所显露之缝线与切口呈垂直状态。本法优点是缝线不介入组织。缝合后既可减张，又不使切口纵向的组织缩短(图 21-11-18)。

交叉褥式缝合(crosessed mattress suture)：缝线与切口呈对角交叉状，能将龈组织瓣更紧密的压贴于创面，以确保创缘的固定密合(图 21-11-19)。

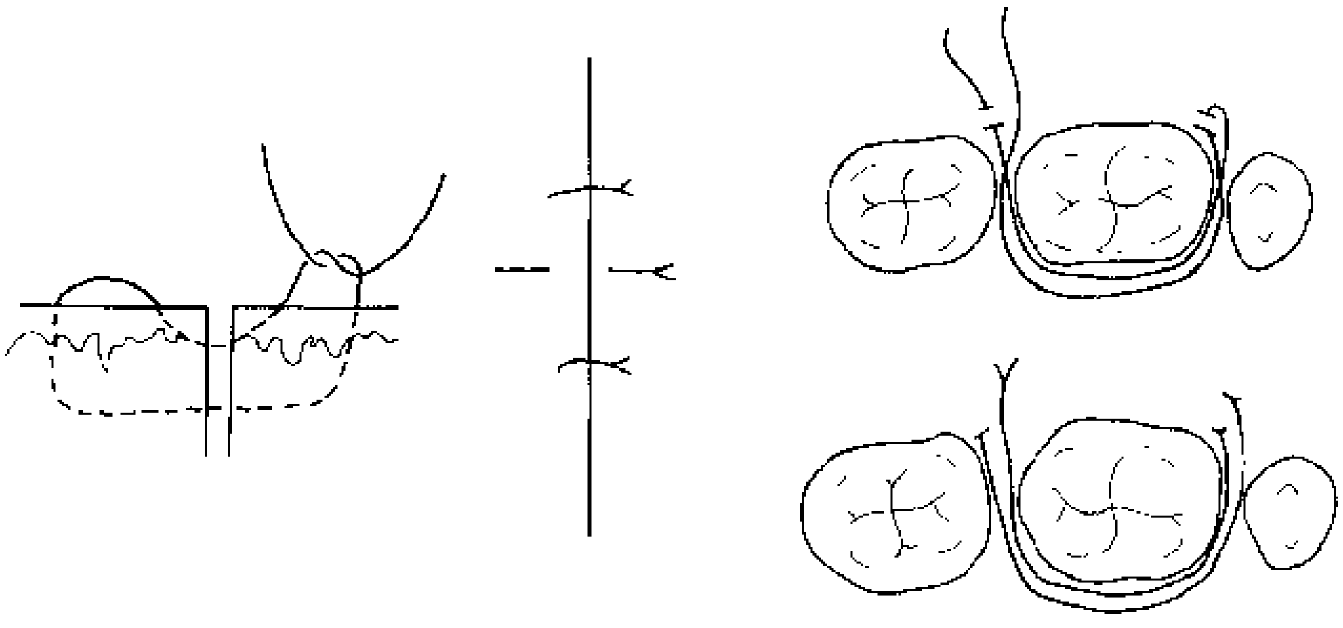


图 21-10-18 垂直褥式缝合

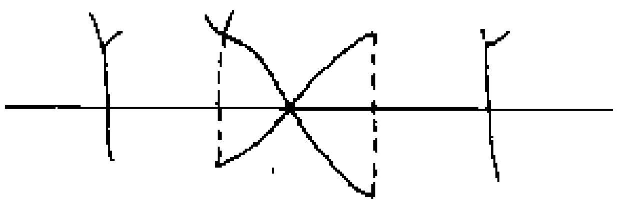


图 21-10-19 交叉褥式缝合

六、牙周塞治术

牙周塞治剂是用于牙周手术治疗后的一种特殊敷料。具有保护伤口、防止术后出血、避免感染、减少疼痛、促进组织愈合、暂时性固定轻度松动的个别牙等重要作用。配合使用碘仿纱条、消毒锡箔则更有利于新生组织生长，避免刺激性。

1. 牙周塞治剂的种类及组成

(1)含丁香油的塞治剂：国内使用的塞治剂为粉、液两组分调和而成。以氧化锌和丁香油为主要成分，两者混合调拌使用，易于固化，方便操作。

粉剂成分：氧化锌 42.9%，松香油 38.1%，鞣酸 9.5%，纤维素 7.1%，高岭土 2.4%，石棉少量。

液剂组成：丁香油，麝香草酚。

氧化锌略有杀菌和收敛作用，并能保护组织；松香易溶于丁香油，与氧化锌固化后，具有粘附作用和韧性；鞣酸具有较强收敛消毒作用；纤维素利于成形；麝香草酚具有杀菌作用。

(2)不含丁香油的塞治剂：由于丁香油具有浓郁的气味，有些患者难于忍受，且有人认为丁香油不利于组织愈合，故改进形成了不含丁香油的塞治剂。在国外现用的塞治剂已成品化，制成牙膏状的两管分装，一管主要由氧化锌、油脂、胶类及制霉菌素等混合而成；另一管为不饱和脂肪酸、麝香草酚配制而成。牙龈组织对上述成分均能适应，无不良刺激性，固化快，可塑性好，操作方便，且可配制成色、香、味俱全的剂型，能为病人所接受。

2. 牙周塞治剂的主要作用

(1)保护作用：塞治剂用于术后创面，能使创面组织免受食物磨擦或外物刺激，防止食物滞留及菌斑微生物的侵入，起到良好的保护伤口的作用。

(2)止血作用：塞治剂内含有鞣酸等收敛剂具有止血作用。且其本身固化后有一定硬度可压迫局部毛细血管起到有效的止血作用。

(3)止痛作用：由于它可隔绝外来的温度、机械等各种理化刺激，故可避免疼痛，且其成分中含丁香油，具有安抚镇痛的效果。

(4)抑菌消炎作用：塞治剂中麝香草酚等成分对唾液中部分细菌有抑制作用。有人主张塞治剂中加抗生素、氯己定等药物可增强抑菌效果。

(5)压缩作用：对有炎症水肿的龈组织经基础治疗后，将塞治剂敷贴于表面，利用机械压迫作用，使龈缘及龈乳头退缩，消除水肿及轻度增生，便于进一步去除龈下牙石，有利于对根面龋处理及牙体修复。

(6)去敏作用：因牙龈退缩，牙颈部过敏症状明显者，经局部脱敏后再敷以塞治剂，数日后过敏症状可获缓解。

(7)固定作用：因水肿、外伤、或手术后轻度松动的个别患牙，塞治剂敷贴于颊舌面，可作为暂

时性夹板作用，以稳固松牙，为以后进一步处理打下基础。

3. 牙周塞治剂的使用方法

(1)调拌：取塞治剂粉适量放于消毒干净洁净调拌玻板的远端，液体置于近端，用调拌刀将小量粉剂与液体调和均匀，逐次加入粉量，直至调成面团状，不稀、不粘、不湿，形成条状，表层蘸附少许粉剂，可分段或整条送入口内创面。

(2)塞治方法：

1)局部必须止血、去湿，尽量保证干燥。

2)将调好塞治剂一次或分次贴压于创面，为避免枯失，宜用湿棉签或棉球加压并成形，使之形成厚薄均匀、宽窄适当的表面光滑的敷料将创面全部覆盖，在牙周隙处加压压紧，利用牙间隙陷凹固位，防止脱落。

3)将唇颊粘膜湿润后轻轻向不同方向牵动。利用肌肉力量，使系带区得以缓冲，并使塞治剂边缘整齐、表面更光滑、外形自然。

4)修整多余的塞治剂。不能将塞治剂挤压至骀面或切缘妨碍咬骀在系带及粘膜转折处不宜有多余的塞治剂压迫，以免可能形成创伤性溃疡，故应检查修整。

七、术后注意事项及处理要点

牙周手术多采用局部麻醉，手术刚完成后应该没有或很少有不良反应，也不必专门守护，但仍应注意观察伤口情况及意外反应。

1. 口腔及牙龈组织血液循环丰富，虽然有利于伤口愈合及增进抗感染能力，但术后防止出血仍属必要，术后最初4～6小时，伤口可能有渗血，表现为唾液中带红色，通常能自行好转或停止。不可采用漱口的方法止血。如出血达6小时以上，应立即到医院就诊，如有严重出血或血凝块，应请专业医师采取止血措施。

2. 避免术后疼痛、发热，可酌情服用抗生素及止痛药。

3. 为防止水肿，可用冷毛巾或冰块冷敷患侧面颊部，每半小时一次，每次约10分钟，按此法处理4小时，如果在手术36小时后，肿胀持续加重，应去医院就诊。

4. 术后当日用健侧咀嚼食物，宜食用适量的、无或刺激性小的软体食物，食物宜温凉，避免过于热烫或费咀嚼力的食物，并忌酒、不吸烟。在第二次复诊前最好少吃辛辣食物。

5. 保持口腔清洁至关重要，但术后当日不宜在患侧刷牙或采用其他口腔卫生措施。如口腔不洁，可每4小时用洗必泰或温盐水含漱一次，但不可用力鼓漱。

6. 保持牙周塞治剂敷贴良好，不可任意除去，不使过早松动或脱落，尤其在术后一小时内勿用舌舔动塞治剂，应将其保持5～7天，直至第二次复诊时。万一塞治剂过早脱落或发生出血或感染，应及时到医院就诊，妥善止血、控制感染、及时引流，或酌情重新敷贴。在没有或很少不适的情况下，可予每餐饭后和睡前用温盐水或洗必泰漱口。不可用牙刷刷牙周塞治区，其他部位可按常规法刷牙。

7. 在不宜直接敷用塞治剂的部位(如上腭部以瓣后)，可用温热生理盐水纱布压迫止血，不用塞治剂敷贴，或先敷贴以碘仿纱条、消毒锡箔后再上塞治剂。

8. 可按常规进行日常活动，最好术后5日内避免过度的活动和劳累，也不宜参加剧烈的体育活动。

9. 如有其他问题或意外，应及时咨询。

10. 拆线　牙周手术可于术后5～7日拆线，张力稍大的部位可以间断拆线，如伤口或缝线感染可提前拆线。拆线应先严格消毒伤口缝线后进行拆除，注意保持伤口清洁，可用3%过氧化氢溶液及生理盐水蘸于棉签，轻轻反复拭洗伤口假膜，必要时再上塞治剂1～2次。

第三节　牙周手术的种类

牙周手术的种类繁多，根据病变的程度、部位等情况进行手术设计和选择，本节重点介绍较常用而有效的数种牙周手术方法。

一、牙龈切除术和牙龈成形术

牙龈切除术 (gingive ctomy)

简称切龈术。是指切除增生肥大及病变的牙龈组织、假性牙周袋、及因牙周炎所致的浅或中度骨上袋并进行根面平整，同时还对因牙周炎所造成的牙龈不良形态进行修整和重建的手术方法。1884年由 Robicsek 首次提出，后经过多次改良。目前

临床上采用的切龈术是1951年由Goldman提出并经改进的方法。

【适应证】

1）牙龈组织增生肥大，形成假性牙周袋、经一般治疗未能消除者。

2）中等深度的骨上袋、袋底不超过膜龈联合，附着龈有一定宽度者。

3）慢性牙周脓肿。

4）龈下龋洞，或牙龈组织覆盖牙冠、根面，影响治疗及牙体修复时。

5）因美学要求，需增加临床牙冠长度，或显露修复体边缘者。

6）智齿冠周盲袋形成，牙位正常，龈片覆盖影响牙齿萌出及自洁者。

7）龈瘤。

【非适应证】

1）未经基础治疗，牙周炎症未消除者。

2）牙周袋过深，超过膜龈联合者。

3）无法保存的松动牙和错位牙。

4）牙槽骨及缺损、畸形需行骨手术者。

5）牙龈有明显萎缩倾向，可导致牙根外露较多时。

6）附着龈过窄。

7）全身性疾病患者，特别是有凝血功能障碍，不宜外科手术者。

【手术方法步骤】

1）消毒和麻醉：常规消毒。1%利多卡因或2%普鲁卡因局部浸润麻醉。注射麻药时不宜将麻醉药液注入手术区病变的牙龈组织内，以免使牙龈肿大变形而影响拟切除牙龈的准确性。

2）测量并标记牙周袋：用牙周探针或牙周袋记号镊探测牙周袋深度并作出标记，测量时要逐个牙按唇（颊）面、或舌（腭）面远中、正中、近中三点测定标记。前牙区，多数牙探测时，先从一侧最后一患牙远中开始，向前经中线再至另一侧的患牙远中面，将各点相连成线以示牙周袋底的位置。

①牙周探针测量及标记袋底法：将钝头有刻度的牙周探针与牙齿长轴平行插入牙周袋底部，读出刻度所示毫米（mm）数，取出探针，置于牙龈表面将表示牙周袋深度的刻度与龈缘平齐，将探针改变90°方向，使之与牙长轴呈垂直方向相当牙周袋底处刺入牙龈表面，使之形成出血点（图21-11-20a、b，c），连接各点成线，即切口参考位置，同时，探测了解牙龈厚度。

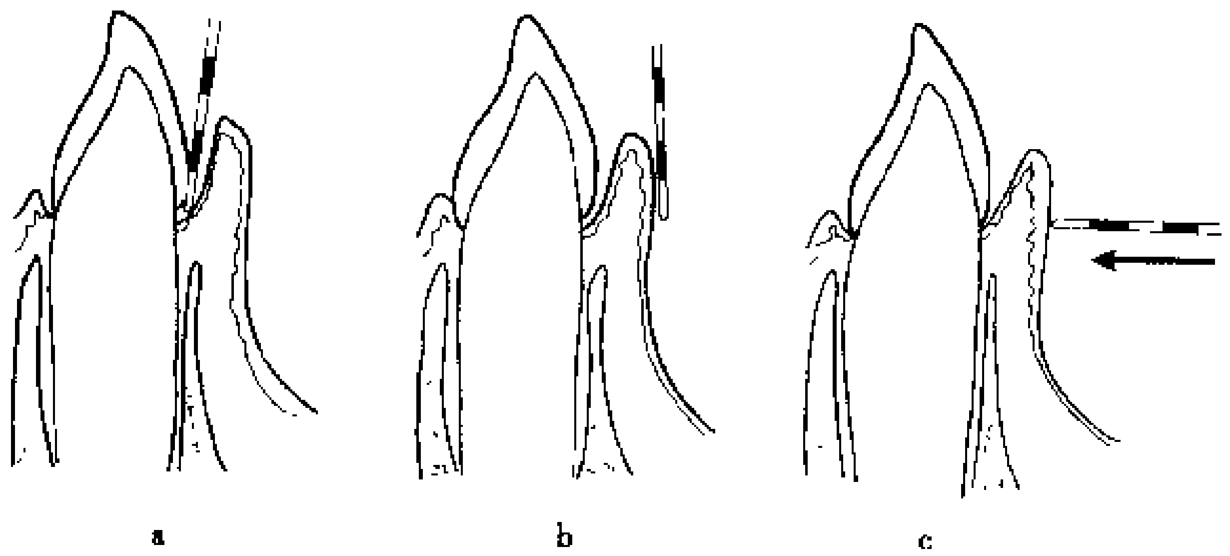


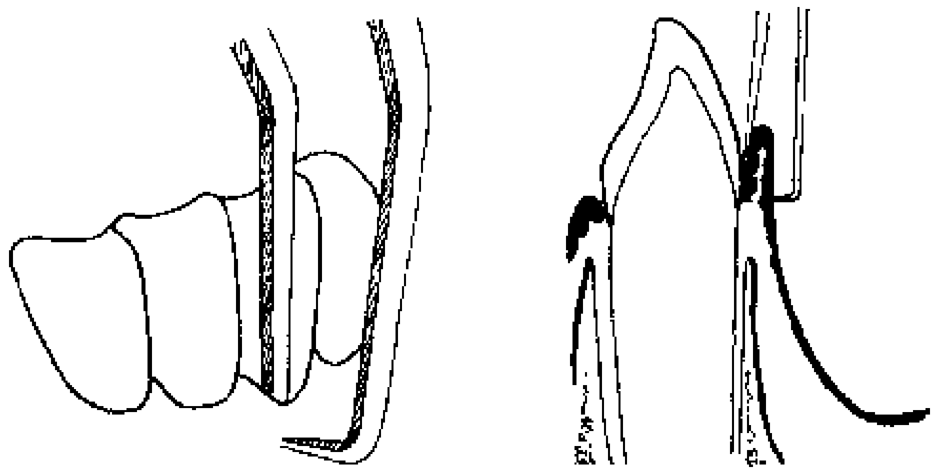
图21-11-20　龈（牙周）袋测量及标记
a. 测量　b. 表面标记　c. 袋底标记

②牙周袋记号镊测量及标记牙周袋袋底法：将记号镊直喙与牙长轴平行方向插入袋底，将另一有直角钩的喙放于袋壁表面，将镊合拢夹紧，牙龈表面即被牙刺成出血点（图21-11-21）。连接各点成线即标出牙周袋底的位置及切口的参考部位。

3）牙龈切除：

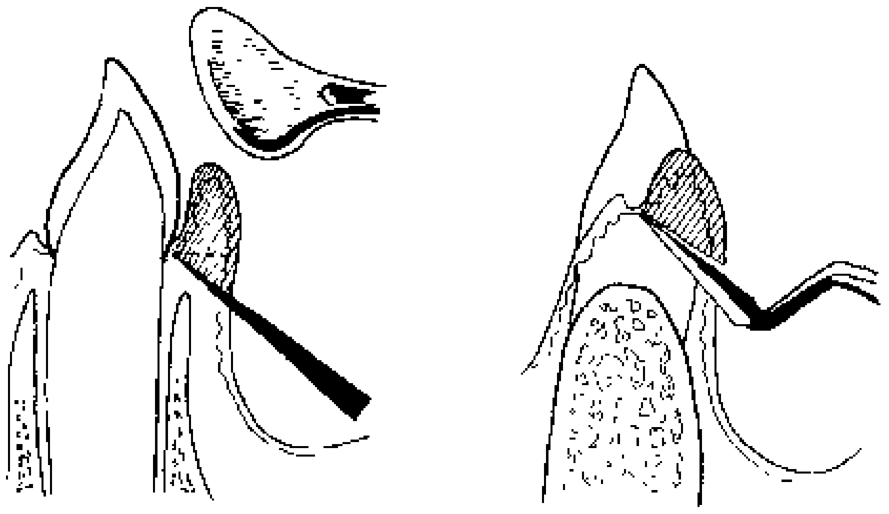
①使用斧形切龈刀或15#手术刀（片）切除增生肥大的牙龈组织或牙周袋袋壁。手术刀应距所测标记线——即牙周袋底的根方约2mm刀刃与牙长轴呈45°角作外斜切口，直接切入达牙周袋袋底处（图21-11-22a）。如牙龈组织增生过厚，可适当调改切口与标记线之间距离以及切口与刀刃牙长轴所成的角度，可用30°角或更小的角度，这样可避免术后形成宽厚的纤维台阶，使食物易于滞留，进而导致龈炎及牙周炎复发。切除舌（腭）侧牙龈时，切口线与标记线的距离可稍近，角度要求亦不能过严。

②龈乳头切除：用手术刀或斧形刀沿标记线将



a b

图 21-11-21 记号镊测量及标记袋深
a. 测量袋深 b. 标记袋底



a b

图 21-11-22 牙龈切除术
a. 刀刃方向及部位（斧形刀） b. 龈乳头刀用法

牙龈组织切开后，用龈乳头刀尖端正对龈乳头，与牙长轴呈 45°角从切口插入牙间隙，再向远近中方向推拉剥离切断龈乳头，使牙龈与牙面完全分离，尽量避免撕伤牙龈（图 21-11-22b）。

斧形切龈刀可用于口腔不同部位的唇（颊）、舌（腭）侧牙龈切除，龈乳头刀可辅助切除牙间龈乳头；柳叶切龈刀可用于下牙远中及舌侧等部位；15#、11#、11# 刀片刀刃锋锐方便易得，应用也较广泛。

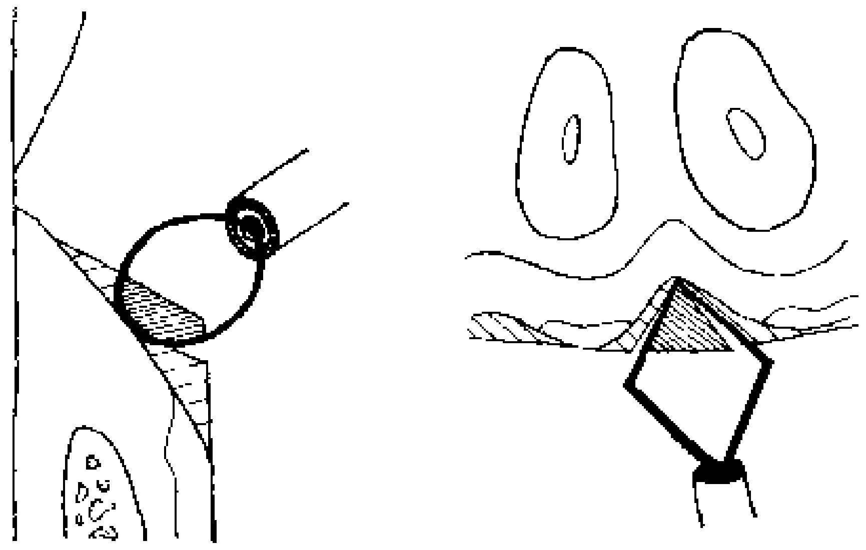
③电刀切龈：电刀切龈是一种快速有效的切龈方法，高频电刀进行牙龈切除时术中出血少，术区清晰，便于操作，省时省力，伤口愈合快，适用于个别牙龈及龈瘤的切除。电刀工作头常用的有三种形态。菱形电刀，适用于切除球状增生龈乳头；环形电刀，常用于切除增生肥大的牙龈（图 21-11-23a、b）；针形电刀，用于切开组织、形成切口。使用电刀时必须注意下列要点，以免造成组织的损伤和破坏。

a. 注意调整到适当的电流强度。

b. 避免接触牙面及根面而刺激牙髓。

c. 严禁接触并损伤及牙槽骨。

d. 切忌反复切割。



a b

图 21-11-23 电刀切龈
a. 环形工作头切龈 b. 菱形工作头切龈乳头

④激光刀切龈：这是一种理想的手术刀，兼备手术刀及电刀的优点，但目前尚未推广使用。

切龈时要求支点要稳，一刀切到底，切口整齐，先切断牙龈，剥离断龈乳头，将牙龈整块取除，根据牙周袋的深度，龈组织厚度等选用连续切龈或间断切龈，切除唇颊侧后再作舌腭侧，并注意保持牙龈生理外形及美观。

4）清创和修整：切除龈组织后，需用刮匙或镰形器及时刮除牙结石、感染肉芽组织，并将感染牙骨质刮净，使牙根面平整光洁。再用牙周探针探测是否有牙周袋残留，如未切除完全、应当补切。若牙龈缘厚钝，外形不良，可用手术刀或手术剪或砂轮将龈缘修整成生理外形。

5）清洗及压迫止血：创面用生理盐水冲洗，用纱条压迫止血。术中止血措施是将炎症肉芽组织刮净，用小棉球紧紧塞压于牙间隙，如有明显的较大量的出血，可用小棉球或纱条蘸以稀释的肾上腺素持续压迫止血，直至完全止血。

6）上牙周塞治剂：待伤口完全止血后，按要求覆盖以牙周塞治剂。

【术后注意事项】 术后暂不刷患区，不用患侧咀嚼，防止塞治剂脱落及伤口出血。一周后可重换塞治剂一次。

牙龈成形术（gingivoplasty）

所谓牙龈成形术是对因牙周炎或其他原则所致的牙龈形态异常的修整与重建。众所周知，牙龈形态异常导致自洁作用差，食屑易滞留、菌斑不易控制，更易受到不利的刺激因子而促使炎症发生发

展，经本手术治疗后达到重建牙龈正常的生理外形，消除不利的刺激因素，建立良好的口腔卫生环境等目的。

牙龈成形术与牙龈切除术关系密切，常是同期进行，牙龈成形术需是借助或通过牙龈切除术完成，而牙龈切除时，也需对牙龈进行修整成形，用牙龈成形的原则进行手术。

【适应证】

1）牙龈形态异常：不规则的增生或退缩。

2）龈级位置与邻牙不协调。

3）龈裂、缘突及龈乳头外形不规则。

【非适应证】

1）急性炎症期；

2）重度牙龈退缩；

3）牙槽骨的形态异常，需作骨手术者。

【手术方法步骤】

1）消毒、麻醉：同牙龈切龈术。有时为使龈组织变胀硬，便于切削修刮，可将局麻药液适量注入牙龈组织。

2）测量牙龈厚度：可用牙周刻度探针刺入牙龈，直达骨面，以确定软组织厚度。

3）修整牙龈：根据牙龈厚度，取30°角或更小的角度，作外斜切口，使龈缘形成斜向外的短斜面，再将龈乳头修整成稍凹状。

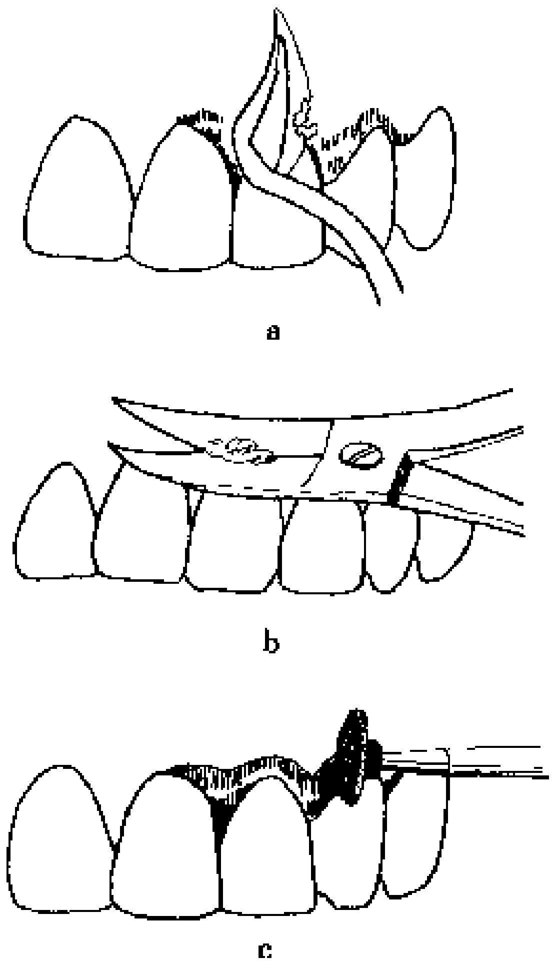


图 21-11-24
a. 斧形刀修整牙龈外形　b. 组织剪修整牙龈外形　c. 轮形石修整牙龈外形

①斧形刀修整牙龈：先用斧形刀切除度肥厚的牙龈，然后再使刀刃与牙面呈垂直方向对龈缘进行刮削，使之变薄呈一短斜面，符合生理外形（图21-11-24a）。

②手术剪修整牙龈：用弯头小型组织剪，修剪过厚实的牙龈，将龈缘修薄成形，用组织剪修整表面可能不易平整，还需再用手术刀削切（图21-11-24b）。

③用砂轮修整牙龈：将消毒后小形轮形石置于手机上，钻磨去形态不良的牙龈，并适当形成扇形的龈缘和牙间沟，修整时注意不损伤牙齿硬组织（图21-11-24c）。

④高频电刀修整：根据牙龈不同的形态、变异部位，选用适当形态的电刀进行牙龈修整。

4）清创和止血：仔细检查每个牙面有无牙石、残留病变组织，进一步修整及刮治后，冲洗，压迫止血。

5）牙周塞治。

【术后注意事项】　同切龈术。

二、翻　瓣　术

翻瓣术（flap surgery / flap operation）是用外科手术方法消除牙周袋、重建牙周新附着，治疗中度及重度牙周炎的有效方法，应用不同的手术切口，形成厚薄不一，形态各异的牙周组织瓣，将之翻起，暴露病变区深部组织，将感染肉芽组织，根面牙石彻底刮净，并酌情修整骨外形。经清创、止血后再将软组织瓣复位缝合，以达到消除牙周袋，建立新附着目的。

【翻瓣术的发展简介】

早在1918年，由Widman在“牙槽脓漏的手术治疗——一种新的手术方法”一文中，首次提出并介绍了牙周翻瓣手术。随着对牙周病病因、发病机理及治疗等方面的不断深入了解，翻瓣术也不断得到充实、发展、改进和完善。

1.Widman翻瓣术　由Widman于1918年首次提出的一种去除牙周袋内壁上皮组织和炎性肉芽组织、彻底清刮牙根面、修整牙槽骨从而消除牙周袋的牙周手术方法。

手术要点：在患区远、近中两侧的唇（颊）面作垂直切口，直达骨膜下，再沿龈缘作水平的扇形切口并与垂直的松弛切口两端相连接。

如病变在舌侧，则在舌面作上述水平切口。翻起全厚瓣，暴露牙槽骨，用刮匙刮净牙颈部上皮领圈和炎性肉芽组织，根面平整，修整骨外形使之达到正常生理解剖形态，经清创、止血后，使颊舌软组织瓣覆盖牙槽骨，重新复位，缝合固定。由于牙周软组织瓣复位固定于牙槽嵴顶处，故可消除牙周袋。

2.Neuman 翻瓣术 由 Neuman 于 1920 年提出，稍不同于 Widman 翻瓣术。

手术要点：先作不沟内切口并向远近中水平向切开，经过牙周袋底，翻起粘骨膜全厚瓣，彻底刮除瓣内面的上皮和肉芽组织，并刮净病变根面牙骨质，使之光洁。修整不规则牙槽骨后，再将软组织瓣修剪至与牙槽嵴顶相适应，得以消除牙周袋。Neuman 特别强调对牙根面的刮治和磨光，认为是本法的重要步骤。

3. 改良翻瓣术（modified flap surgery） 是由 Kirkland 于 1931 年提出的用于治疗“牙周脓袋”的手术方法，并称之为“改良翻瓣术”。

手术要点：在患区颊侧（或舌侧）沿龈缘外形作沟内切口，并呈水平方向向近远中扩展，分离，翻起全厚瓣，暴露病变区牙根面和牙槽骨，彻底刮治病变组织，修整骨外形，清创止血后，将软组织瓣复位，缝合面定。本术式的特点是不作垂直切口，组织瓣复位时不向根尖方向移位，可保持龈缘位置不降低，避免了前述各种翻瓣术所致的牙根暴露，有利地美观，尤其在前牙区更适用。

4. 根向复位瓣术（apically positioned flap surgery） Nabers 于 1954 年首先提出强调增生附着龈的重要性，经过改进，至 1962 年 Friedman 命名为“根向复位瓣术”，提出经翻瓣清创修整后的软组织瓣，向根方推移复位缝合固定。龈组织瓣边缘不切除、不修剪，将之完全保存，并向根尖方向移位，以增加附着龈宽度（图 21-11-25a～f）。

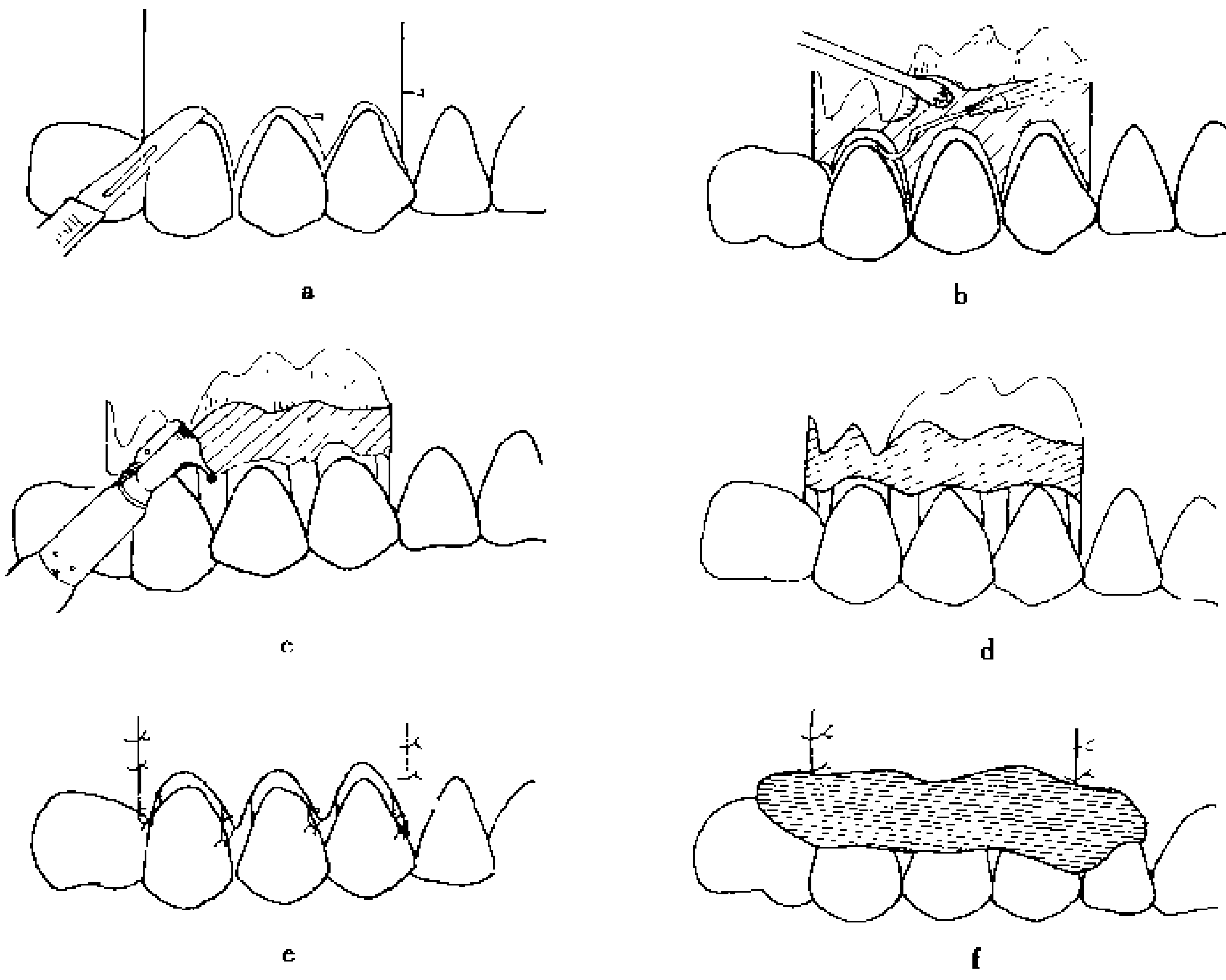


图 21-11-25 根尖向复位瓣术
a. 内斜切口 b. 翻瓣 c. 骨修整 d. 清创后
e. 根向复位缝合 f. 塞治

手术要点：根据牙龈组织的厚薄程度及附着龈的宽度用 15# 刀片的手术刀作内斜切口，并沿龈缘外形作波浪形，有利于软组织对骨的完全覆盖。在患区两侧作垂直向松弛切口，直达骨膜下，并与内斜切口两端相连，以便于瓣向根方移位。翻起全厚瓣，彻底刮净病变组织。平整根面，修整牙槽骨，将软组织瓣感染内壁进行修整后，将之向根方推移至重建的牙槽嵴处，并缝合固定，愈合后既消除了

牙周袋又保持了附着龈的宽度。

5. 改良 Widman 翻瓣术（modipied widman flap surgery）　Ramjford 等于 1974 年提出，是在 Widman 翻瓣术的基础上经改进而发展的一种"翻瓣刮治术"，是目前全世界范围内应用最广泛的牙周手术方法。

手术要点：

第一切口：为内斜切口，根据牙周袋深度，牙龈厚薄程度，附着龈宽度及牙位等决定起止端，通常起于龈缘外 0.5～1mm，刀刃与牙根长轴方向平行进入，止于牙槽嵴顶或其外侧缘（图 21-11-26a、b），整个切口沿牙颈部龈缘外形，形成连续的扇形。在有深牙周袋时，为松弛组织可作垂直切口。

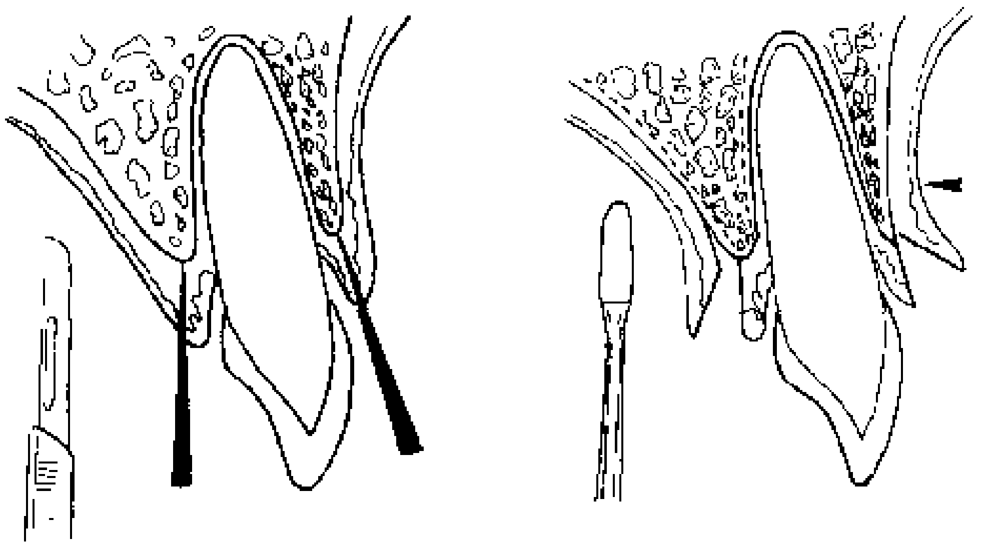


图 21-11-26　改良 Widman 翻瓣术
a. 第一刀：内斜切口　b. 翻粘骨膜瓣

第二切口：为沟内切口，从袋底切至牙槽嵴顶、沿牙长轴方向、沿牙颈部龈缘作成连续性扇形切口，这样将病变的上皮领圈及肉芽组织等，用手术刀锐分离法使与牙面分离（图 21-11-27）。

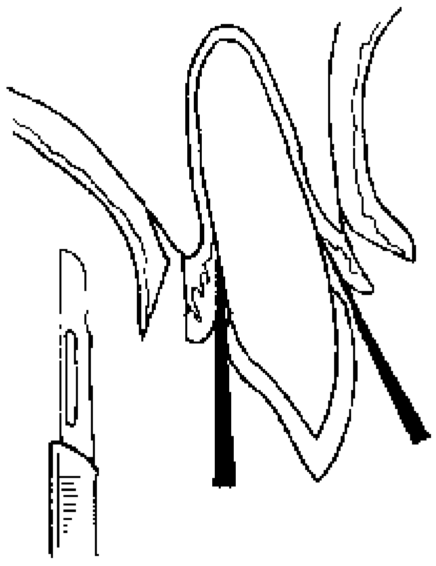


图 21-11-27　改良 Widman 翻瓣术
第二刀：袋内切口

第三切口：为水平方向切口，刀刃与牙长轴垂直方向，从牙槽嵴顶切至根面（图 21-11-28）。从骨面上将病变的已分离的软组织完全切断，便于切除刮净，进行此切口时，注意刀刃尖端不能损伤牙根面。刮治，根面平整，修整骨外形，彻底清除病变组织后，冲洗、止血后，缝合龈瓣，并覆盖以牙周塞治剂。

改良 Widman 翻瓣术与其他术式相比，其优点在于使用手术刀彻底的去除了感染的炎症组织，经清创后的软组织与光洁的根面紧密贴合，消除牙周袋。形成新附着。手术操作方便，创伤小，术后龈退缩小，用于前牙区有利于美观。

【适应证】

1）前、后牙区深牙周袋达 5mm 以上者；病变范围较广、不宜作切龈术者。

2）骨下袋形成，需作骨修整成形或骨移植者。

3）复合性和复杂性牙周袋，病变范围迂回，基础治疗不能彻底清除炎性组织者。

4）根分叉病变伴深牙周袋及牙周牙髓联合病变者。

【非适应证】

1）牙周炎症较重，溢脓及出血症状明显，未经基础治疗控制炎症者。

2）牙周袋不深者。

3）全身性疾病患者。

【手术方法步骤】

1）消毒，麻醉如常规；

2）切口设计：翻瓣手术切口多用内斜切口，及垂直切口。不宜作内斜切口时，可改作沟内切口，内斜切口向水平方向退伸至患牙远近中 1～2 个健牙处，垂直切口为松弛减张用。根据病变范围，牙周袋深度等可形成不同厚薄及形态的组织瓣。

3）翻开组织瓣：最常是用骨膜分离器进行钝分离将粘膜骨膜瓣（全厚瓣）一并翻起、使骨面暴露，充分显露病变组织，便于清除。

4）刮治及根面平整：用刮匙彻底刮除炎性肉芽组织、根面残留的牙石及病变牙骨质，平整根面（图 21-11-29a、b），或辅以饱和枸橼酸液（pH1.0）处理根面。

5）修整牙槽骨：可用骨钻或骨锉对吸收不规整的牙槽骨进行修整，在不降低支持骨高度的情况下恢复其生理外形。

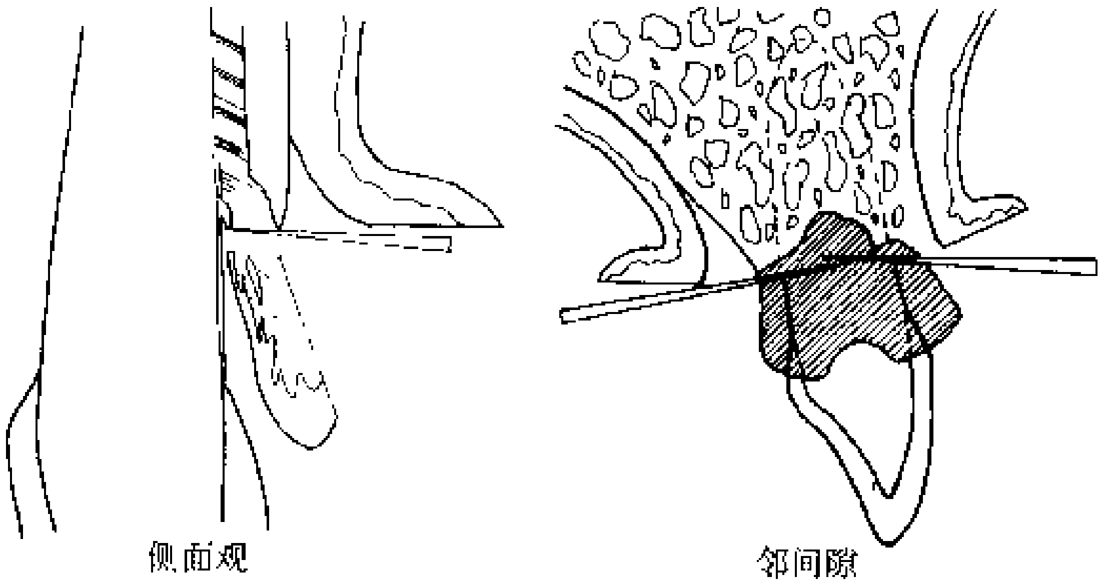


图 21-11-28 改良 Widman 翻瓣术
第一刀：水平向切口

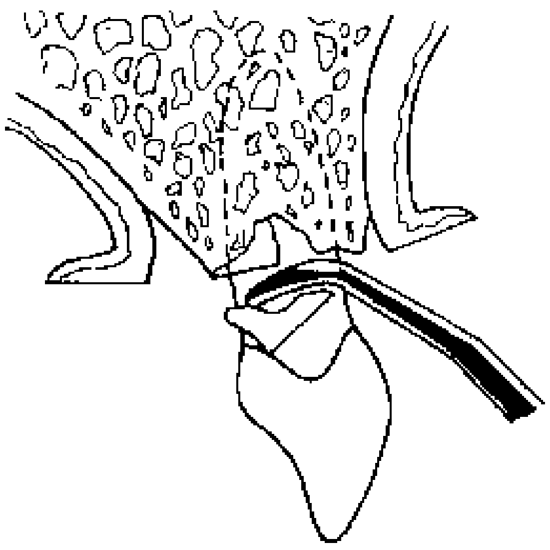


图 21-11-29 改良 Widman 翻瓣术
刮治及根面平整

6）修整软组织瓣：瓣内壁如有残留的上皮和肉芽组织，可用弯头组织剪加以修整去净，然后将瓣复位，检查瓣的长度、外形是否与骨的外形相适应，适当修整使之能严密覆盖牙槽骨。

7）冲洗、止血：将已刮下的组织残屑等进一步予以清除并用温热生理盐水冲洗干净，轻刮术区，使新鲜血溢出，将瓣复位再用湿纱球轻压瓣表面 2～3mm，并由根方向冠方推压，排除多余的液体及空气，使瓣与骨面、根面紧密贴合。

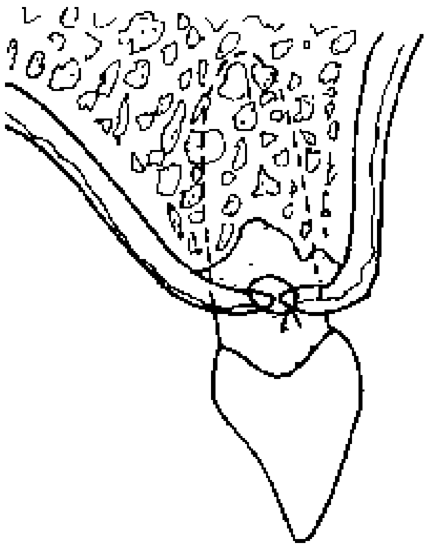


图 21-11-30 改良 Widman 翻瓣术缝合

8）缝合：选择适当方法分别缝合水平切口及垂直切口（图 21-11-30）。

9）牙周塞治：注意塞治剂不要塞入瓣内。

【术后注意事项】 同前。

三、磨牙远中楔形瓣手术
(distal Wedge operation)

上下颌磨牙后区，常出现不规则的牙龈组织纤维性增生突起，形成磨牙后垫，导致末端磨牙远中形成窄而深的牙周袋，很难用一般方法将之消除。尤其在上颌结节部位多见。通常可用牙龈切除术治疗，但当患区附着龈过窄或消失，则不宜用切龈术，而用远中楔形瓣手术方法，既可消除过度增生的龈组织，消除牙周袋，修整骨组织，又可保存适量附着龈和牙槽粘膜，并可避免形成过大的牙龈伤口，利于组织愈合。

【适应证】

1. 磨牙后区或无牙区近、远中有窄而深的牙周袋者。

2. 磨牙后区或无牙区无牙槽骨吸收缺损，但有明显牙龈增生肥大者。

3. 磨牙后区或无牙区有牙槽骨缺损，需进行骨成形、骨切除或骨移植术者。

【手术方法步骤】

1. 在磨牙后垫区颊、舌侧作楔形切口，形成三角形瓣，底边在末牙磨牙远中面，尖朝向翼颌韧带（图 21-11-31a、b）。沿磨牙颊舌侧向近中方向延伸切口，并用手术刀潜行分离增厚的龈组织。

2. 用组织镊或止血钳夹持并稍提起已切开并分离的组织垫，将之整块切除，直达骨面。

3. 刮治残留组织，根面平整，骨修整成形。

4. 将已变薄和松弛的颊舌侧龈瓣对位，覆盖骨面，使之与骨面紧密贴合，进行缝合固定（图21-11-31c、d）。

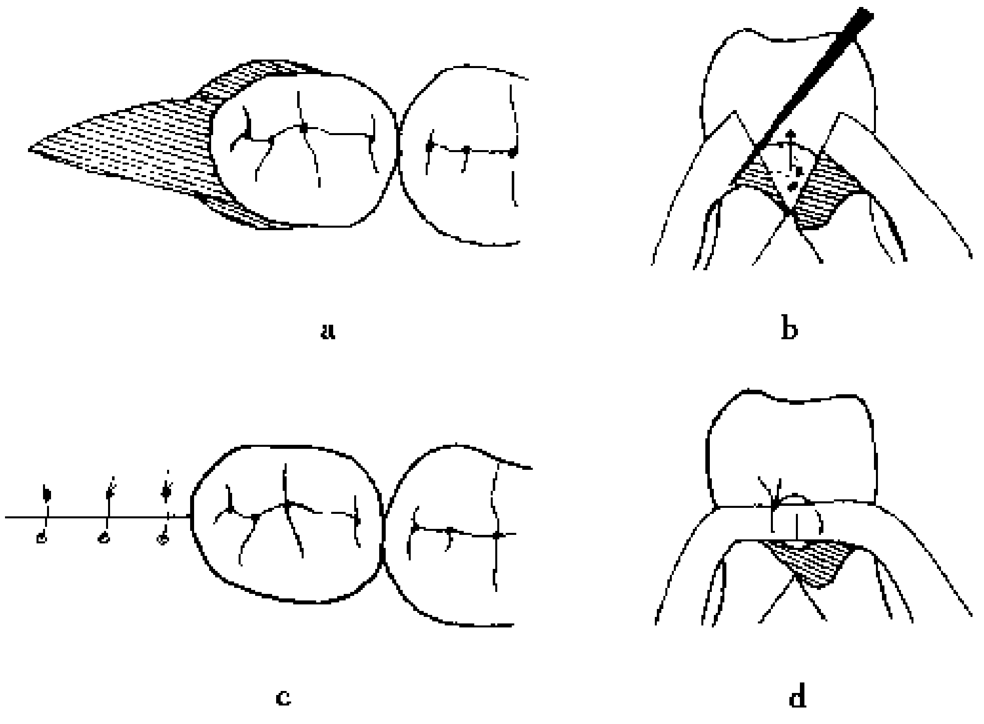


图21-11-31 磨牙远中楔形瓣手术
a. 切口（𬌗面观） b. 切口（邻面观）
c. 𬌗面观 d. 邻面观

5. 一周后拆线。

四、根分叉部病变的手术治疗

截根术（root amputation）

截根术又称断根术，或牙根切除术（root resection）。当多根牙的某一个根患有难以治愈的进行性及破坏性的牙周炎或重度根分叉病变时，可将患根切除，保留其余可治愈的冠根，从而延长牙齿在口腔中的寿命，保留其在口腔中的位置和功能。

【适应证】

1）上颌磨牙Ⅱ度或Ⅲ度根分叉病变，可酌情去除颊侧近中根或颊侧远中根，使根分叉区病变得以彻底治疗。

2）多根牙根分叉部病变活跃，反复发作，有明显骨度破坏及深牙周袋形成，用其他的牙周治疗方法疗效不佳者。

3）牙周-牙髓联合病变，有一根明显受累。

4）多根牙的某一牙根有根折，其他根完好者。

5）多根牙的某一牙根有明显的根管内吸收。

6）余留牙根有充分的支持骨，松动度不超过Ⅱ度。

7）患牙可以进行彻底的根管治疗。

对确定需要作截根术的患牙，必须术前经牙周基础治疗，尤其应进行仔细的调𬌗，减少患牙𬌗力的创伤，在降低咬𬌗的同时，还需适当减少患牙的颊舌径，减轻患牙的负荷。术前必须完成根管治疗，严格充填拟保留牙根的根管，用汞合金充填患牙根的根管口，这样可避免断根后斜充填。

【手术方法步骤】

1）切开、翻瓣并刮治：患区作内斜切口及两侧垂直切口，翻起全厚瓣，充分显露根分叉区，刮除病变炎性肉芽组织、牙石及病变牙骨质。

2）断根：用消毒的高速细裂钻头，从根分叉平面偏向根方将患牙根钻断并摘出。将断留的根面修光滑，避免过于锋锐的边缘刺激软组织（图21-11-32a、b、c）。

3）清创：将牙窝内及根分叉深部的病变组织彻底刮净。

4）修骨：酌情修整患区不规整的骨缘或骨嵴，使之形态符合生理外形。必要时可植骨。

5）缝合及塞治：经冲洗、止血后，将软组织瓣复位并使紧贴骨面，消除死腔，最后将瓣向冠方移位，使断面被完全覆盖缝合固定，牙窝间隙可填塞碘仿纱条后再上塞治剂。

如果在进行翻瓣等牙周手术过程中，临时发现有重度受累牙根必须作截根术时，未能于术前预先进行根管充填，此时，可先行截根术，摘除断根，将余留断面作固位形，用氢氧化钙糊剂直接盖髓后充填，术后定期复查牙髓状态，牙髓活力可能保持一段时间后逐渐退变或坏死，届时再做根管治疗。

【并发症】 截根术后最可能发生的并发症就是余留牙根的根折。根折的主要原因是患牙支持作用减少，受力方向改变、原有的轴向力变为侧向力，对患牙造成创伤所致；或术前未作咬𬌗改正术；或是根管治疗过程中造成管型过薄，或根管有内吸收后导致根脆弱而发生根折。

牙体分离术（root separation）

又称分根术，常用于下颌磨牙。是将下颌磨牙的冠根延颊舌方向切断，使分离为远中、近中两半，形成两个独立的类似双尖牙的牙体，这样能较彻底地清除根分叉区深在的病变组织，消除牙周袋，有利于菌斑控制和自洁。被切割分离后暴露的牙本质和牙骨质部分，可用牙冠修复体将之覆盖，减少患龋的可能性。

【适应证】

1）下颌磨牙根分叉病变。

2）患牙两根周有充分的支持骨，无明显松动。

【手术方法步骤】

1）根管治疗：患牙先经严格的根管治疗，髓腔内可全用汞合金充填，免去切割后牙体髓腔需重新充填的繁杂操作。

2）切口：患区沿龈缘作扇形的内斜切口，并在远近中从龈缘至膜龈联合作垂直切口。

3）剥离并翻起全厚瓣，暴露根分叉区。

4）刮除病变组织。

5）切割牙体：用金刚砂片或高速细裂钻自正对根分叉部的中央，沿颊面沟向咬殆方向作垂直向钻磨，将牙冠牙分离为远近中两半（图 21-11-33a、b、c）。将断面打磨光滑不留尖锐边缘。如术前未将髓腔用汞合金充填，则在止血后将外露的髓腔制备固位形后充填。

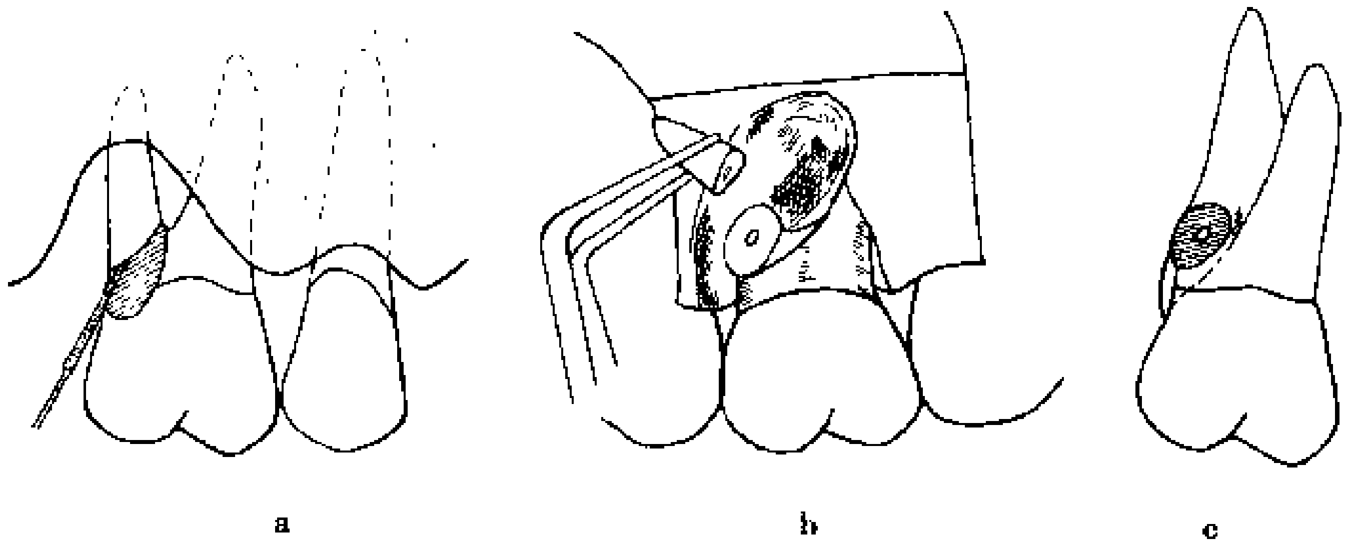


图 21-11-32 截根术
a. 截断部位 b. 摘除断根 c. 截根后

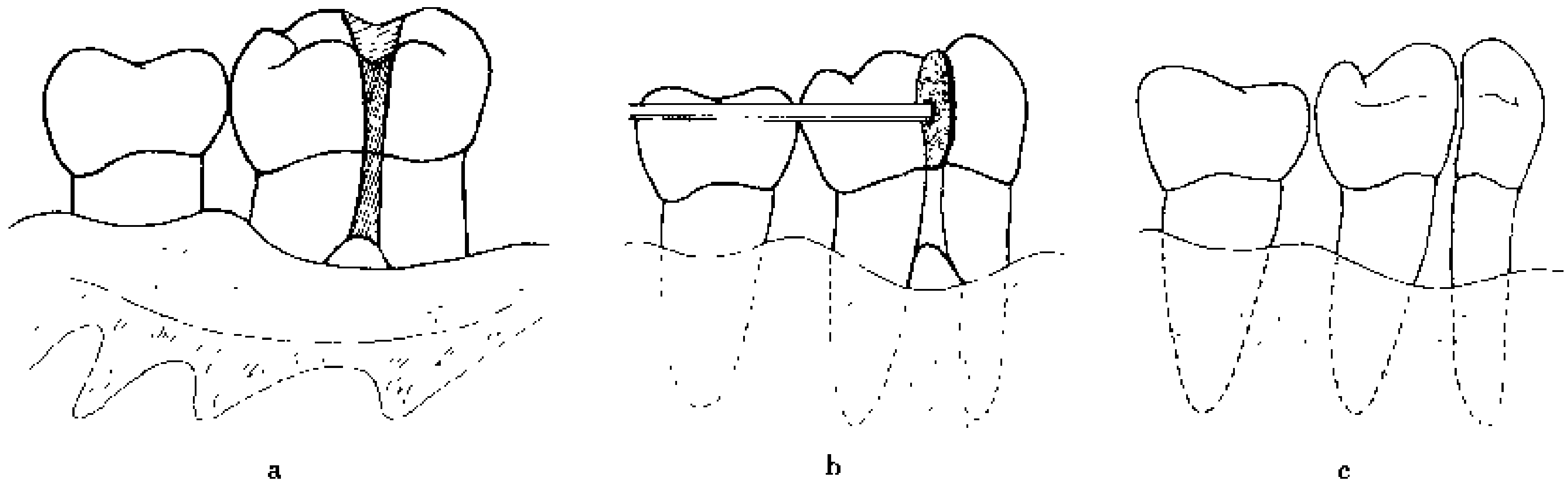


图 21-11-33 牙体分离术
a. 分牙部位 b. 分离牙体 c. 术后

6）再行彻底清创，清除分叉区深部的病变组织。冲洗并止血。

7）将软组织瓣复位，缝合固定，上牙周塞治剂。

待伤口愈合、根分叉部病变消除后的适当时间，进行牙冠修复。

半切除术（tooth hemisection）

又称半牙切除术。是将双根牙中的一个有严重病变的牙根连同相应的牙冠一同切除，以治疗或消除重度的根分叉病变及深牙周袋，保留另一半健康的牙冠根，使之在口腔维持其功能。

【适应证】

1）下颌磨牙根分叉病变，其中一根受累严重、另一根较健康，有支持骨，不松动，并能进行根管治疗者。

2）需留作基牙的患牙。

【手术方法步骤】

1）根管治疗患牙并严格根管充填后，髓腔内可用汞合金完全充填。

2）切割冠根：用高速细裂钻或薄型金刚砂片，沿下颌磨牙颊面沟，从根分叉中央向牙冠咬殆方向将牙冠先切为二，并再向根方切割，为了较多保留健侧的冠根，在切割时可由颊间稍偏向患侧一些（图 21-11-34）。

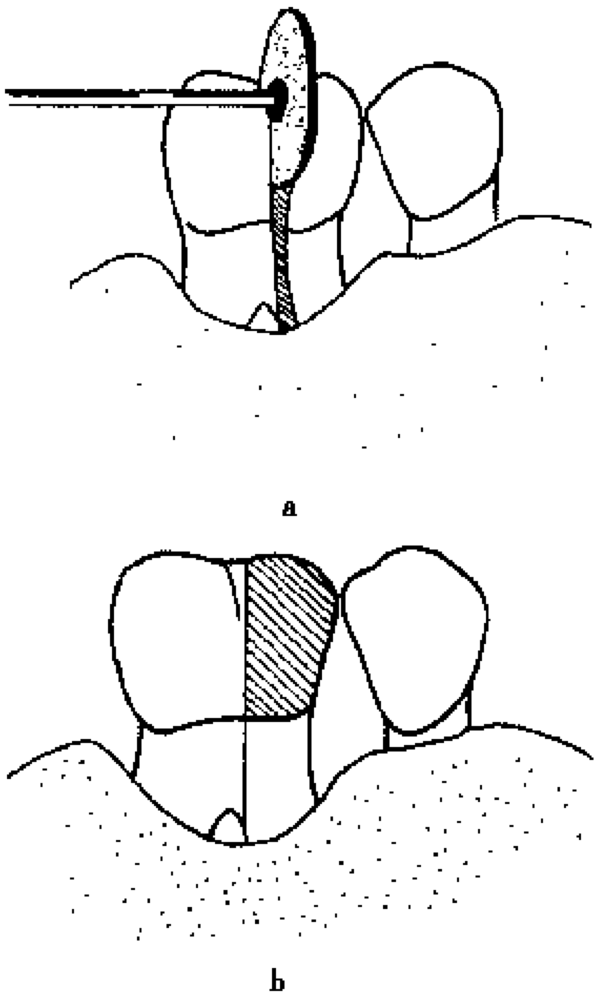


图 21-11-34 半牙切除术
a. 半切部位 b. 半切

3）用拔牙钳摘除患侧冠根，修整断面边缘。刮除牙窝及分叉区病变组织。

4）修整骨质及其外形：根据病变程度、范围决定是否需进行骨手术，如不需做骨手术，则不必切开龈组织，亦不需翻开粘骨膜及相随的缝合术。

5）伤口完全愈合后进行牙体修复或桥体修复。

术后注意口腔清洁卫生，使用牙间束状小刷清扫牙间隙，防止食物嵌塞。

五、牙槽骨病变手术治疗

牙槽骨手术是指用外科手术方法，修整病变牙槽骨，使之恢复正常的形态和生理功能，或采用移植的方法，促使牙槽骨新生，修复骨缺损。

由于牙龈是紧附着在牙槽骨的表面，它的形态和功能与牙槽骨的形态密切相关，若牙槽骨形态不良，牙龈外形也必受影响。进行牙槽骨的手术，有助于形成正常的牙龈形态，便于有效地进行菌斑控制，有利于消除死腔和血块的滞留，能为牙周手术造成良好的愈合条件和环境。

牙槽骨的手术主要有骨成形术、骨切除及植骨术。

骨成形术（osteoplarty）

是用手术方法，去除对牙齿无支持作的骨，主要修整骨形态，由于不去除原有牙槽骨，故本术不会降低牙槽嵴的高度。

【适应证】

1）牙槽嵴边缘不规则，变厚钝。

2）骨突，外生骨疣。

3）牙槽嵴边缘呈V形缺损或环状切迹。

4）断根术或半切除术后。

【非适应证】

1）宽阔的三壁骨袋。

2）过于窄而深的骨下袋。

3）牙周炎的活跃期。

【手术方法步骤】 采用骨钻，石尖将增厚变钝的骨缘修整成波浪形，光圆如削笔状的短斜面，达到正常生理外形。如有骨隆突或骨疣，可用骨凿、骨钻或石尖修整骨面，使之光滑平坦。如有V形切迹缺损，可修整为坡状或小丘形（图 21-11-35）。

骨切除术（osteo ctomy）

是用手术方法去除部分病变改形的，对牙齿有支持作用的牙槽骨，为使骨外形恢复至正常形态，骨嵴高度稍有降低。骨成形与骨切除常不能截然分开，关键是何为主。

【适应证】

1）牙槽嵴邻面吸收多于颊舌面，使牙槽边缘呈“反波浪形”者。

2）不深的骨下袋，V形骨缺损。

【非适应证】 过深的骨下袋，不宜用本法。

【手术方法步骤】 选用骨钻或骨锉修整“反波浪形”病变区颊舌侧骨缘，形成正常生理的波浪形，窄而深的V形骨缺损或切迹状吸收，均可用石尖、骨钻、骨锉等修整缺损两侧过突而锐的骨嵴，形薄而圆滑的嵴缘。

手术操作注意事项：由于骨组织的生长修复缓慢，去骨时不能伤及其深部及相邻的骨组织，尽量保存有牙周纤维附着的支持骨，使用骨钻，石尖钻磨时，需滴注消毒无菌冷水，避免发热而损伤组织。

骨移植术（bone grafts）

骨移植术简称植骨术，是采用骨移植材料修复因牙周炎造成的牙槽骨缺损的方法，目的是恢复牙槽骨的解剖形态，促进牙周软硬组织的生物性结合形成新附着，并发挥其正常生理功能（图 21-11-36a、b）。

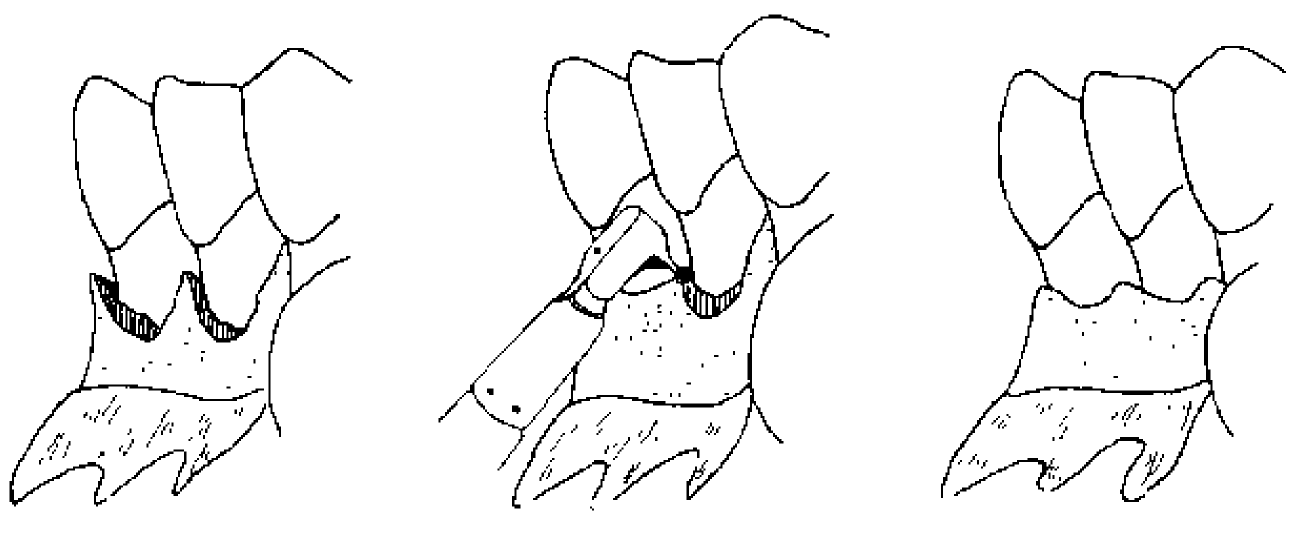


图 21-11-35 骨成形术
a. 不规则骨吸收 b. 修整骨形 c. 成形后

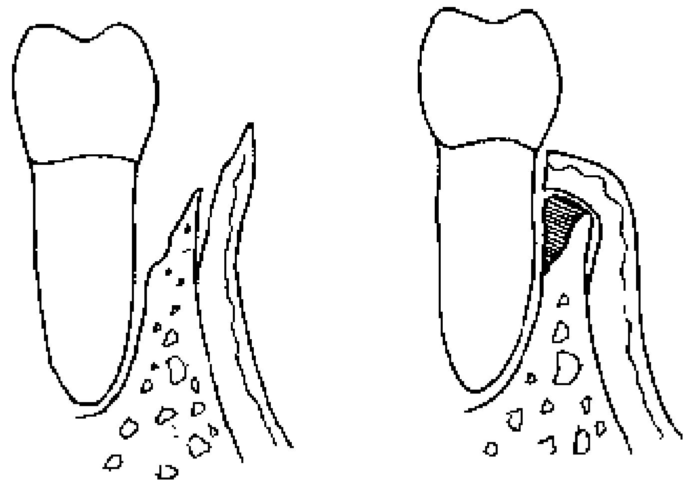


图 21-11-36
a. 植骨前骨吸收 b. 植骨后

由于牙周炎导致牙周附着丧失、牙槽骨吸收、破坏。自 20 世纪 60 年代即开始应用植骨方法治疗骨缺损，期望通过其中的成骨细胞，或植入骨的支架，或其中的诱导骨形成物质如 BMP 诱导获得骨的再生，并研制了多种的植骨材料，更重要的方面，还是寻求骨的新生来源或骨的替代品。

【适应证】

1）骨下袋形成，以三壁袋效果最好。

2）Ⅱ度及Ⅲ度根分叉部病变。

3）断根术后的牙槽窝。

4）根尖及根侧骨质破坏，或囊肿摘除后骨缺损区。

【非适应证】 骨质破坏广泛，余留支持骨过少过薄，不具备骨再生条件。

目前用于植骨的材料有以下四类：

1）自体骨：即来自同一个体不同部位的骨，可以取自口腔内，或身体其他部位，可以是皮质骨，也可以是松度骨或骨髓。口腔内取骨可来自上颌结节，拔牙创口或无牙区邻近的牙槽骨，呈去骨术中所取骨片，将之与伤口的血液混匀，分次少量的填入骨缺损区。

2）异体骨：来自同一物种不同个体，可以是新鲜松质骨和骨髓，或灭菌松质骨、骨髓，或为冻干骨等。异体骨来源丰富，可免去自体骨取材对患者带来的痛苦及不便。但取材要求严格，并须经特殊处理，在较大程度上增加了应用异体骨的安全性，已有商品化的脱矿冻干异体骨，临床应用效果好。

3）异种骨：为来自不同物种的个体骨，如经过化学处理、灭菌，冻干处理的小牛骨等，近年研制应用较多的为骨胶原或骨形成蛋白；为小牛骨脱矿冷冻及化学处理后，植于骨缺损区，能诱导未分化间质细胞形成软骨和骨，促进新骨形成。

4）人工合成的生物移植材料：

①生物活性陶瓷；羟基磷灰石：与人体骨结构相似，具有骨诱导活性。

②复合性植入材料：如聚乳酸、纤维蛋白粘结剂等与人工骨材料复合。

【手术方法步骤】

自体骨移植法为例：

消毒、麻醉如常规。

1）供骨区采骨：在上颌节结区牙龈组织作切口，翻起粘骨膜瓣，暴露骨面，用特制空心钻取骨，取够足量骨后将空心钻抽出，用活塞通入空心钻可推出骨质，置于消毒无菌器皿中备用。取骨创面进行缝合。

2）受骨区：根据病变范围作垂直切口后作内斜水平切口，形成角形全厚瓣或矩形全厚瓣，翻起后显露骨缺损区，刮除病变组织，平整根面，清创后，植入适量骨材料，将软组织瓣复位，严格覆盖

植骨区并紧密缝合后敷以牙周塞治剂。

3）术后5～7天后拆线，再换敷塞治剂一次。

4）术后注意事项如常规。

六、牙冠延长术

牙冠延长术（crown lengthening procedure）是为临床治疗需要而使临床牙冠增长的手术治疗。进行本手术时必须考虑的两个重要因素：一是了解龈沟或假性牙周袋的深度；二是保证术后有足够的附着龈宽度。

【适应证】

1）龈下龋洞，龈组织覆盖较多，影响治疗。

2）根折断而位于龈下，但尚可保留的牙齿。

3）牙龈增生肥大，形成假性牙周袋，经基础治疗无效者。

4）临床冠过短，影响美观或功能者。

【手术方法及步骤】

1）测量龈沟深度，预测术后临床牙可能增长的长度，并决定手术方法。

①如有假性牙周袋并有足够的附着龈宽度可选作切龈术，外斜切口止于袋底（图21-11-37a、b、c）。但有可能复发。

②如龈沟不深，牙冠延长术中应去除部分支持骨。

③龈沟不深，且附着龈不宽时：应作根向复位瓣术和牙槽嵴去除术（图21-11-37d、e、f）。

2）术中、术后注意事项：

①不论采用哪种术式，牙龈愈合后的形态都应与邻牙协调相近。

②手术暴露了充分的牙体组织后应立即或及时进行牙体治疗，牙冠修复。或先作暂冠，压缩牙龈组织，防止复发（图21-11-37g、h）。

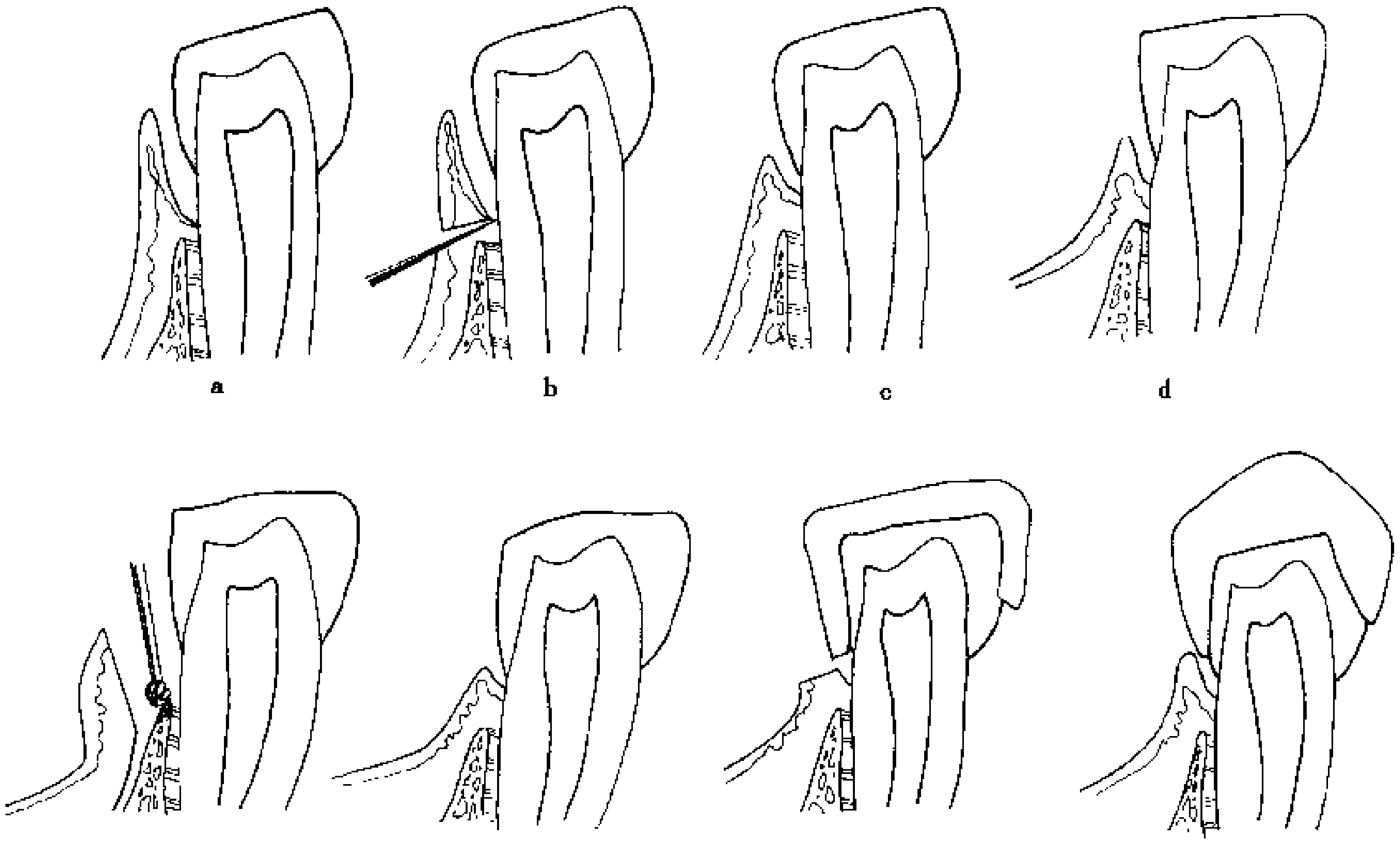


图21-11-37　牙冠延长术

a. 龈切除术前　b. 龈切除　c. 龈切除术后　d. 牙冠延长术术前　e. 内斜切开、翻瓣、去骨　f. 牙冠延长术术后　g. 戴暂冠　h. 牙冠修复

七、牙龈退缩的手术治疗

牙龈退缩是指龈缘降低至釉牙骨质界的根方，使牙根暴露并可引起一系列病症。

Miller关于牙龈退缩分类如下：

Ⅰ度：牙龈退缩不超过膜龈联合，邻牙间隙没有骨及软组织的丧失。

Ⅱ度：牙龈退缩超过膜龈联合，邻牙间隙没有骨及软组织的缺损。

Ⅲ度：牙龈退缩不超过膜龈联合，邻牙间隙有

牙周组织的丧失。

Ⅳ度：牙龈退缩超过膜龈联合、邻牙间隙有牙周组织的丧失。

目前，对Ⅰ、Ⅱ度牙龈退缩，经过手术治疗可能获得牙龈的完全恢复并覆盖暴露的牙根。对于Ⅲ度龈退缩，可能获得部分恢复及覆盖。Ⅳ度龈退缩则疗效欠佳。

由于牙龈退缩可导致附着龈过窄或消失，口腔前庭变浅，促进牙周炎发生、发展。对这些影响牙周组织健康的形态异常，可通过成形手术使之恢复解剖生理形态并行使正常功能。这类同时涉及牙龈和牙槽粘膜的外科手术又称为膜龈手术（mucogingival surgery）。

【适应证】

1）单个或多个牙的牙龈退缩、牙根外露并伴牙齿过敏、食物嵌塞、根面龋，或前牙影响美观及发音者。

2）附着高度不足或消失，使牙周炎有加重倾向者，或义齿修复时基托伸展固位受限者。

3）过深牙周袋超过膜龈联合者。

4）口腔前庭变浅，使食屑易滞留于牙间隙患者难以自洁者。

【手术种类和方法】

1. 龈瓣侧向移位术　当个别牙的牙龈退缩，牙根面暴露，利用其相邻的健康牙龈、形成带蒂的龈粘膜或全厚瓣，使之向侧方滑行，覆盖外露的根面、改善牙龈退缩的手术方法称为龈瓣侧向移位术（laterally position flap surgery）。

1）受区切口：沿退缩牙龈边缘作V字形的外斜切除（图21-11-38a），如患牙根面过突，有适当修磨使易于形成新附着。

2）刮治及根面平整：将患区病变上皮和肉芽组织刮除干净，根面沉积物及病变牙骨质刮净，平整根面、冲洗干净。

3）供区切口：在距受区V形切口相邻的健康牙龈作垂直切口，长度以能侧移后完全覆盖根面为准，深度可达骨膜上（粘膜下）或骨面；再沿V字形切口远中端至垂直切口的龈缘端作内斜切口（图21-11-38b）。

4）组织剥离：将半厚瓣或全厚瓣用分离器剥离，使之松弛，向受植区侧向转移，覆盖根面，使龈缘位于釉牙骨质界的稍冠方，手术愈合瓣略有收缩正好位釉牙骨质界（图21-11-38c）。

5）缝合固定：使移位瓣与受区龈缘外斜创面对位缝合固定（图21-11-38d）。

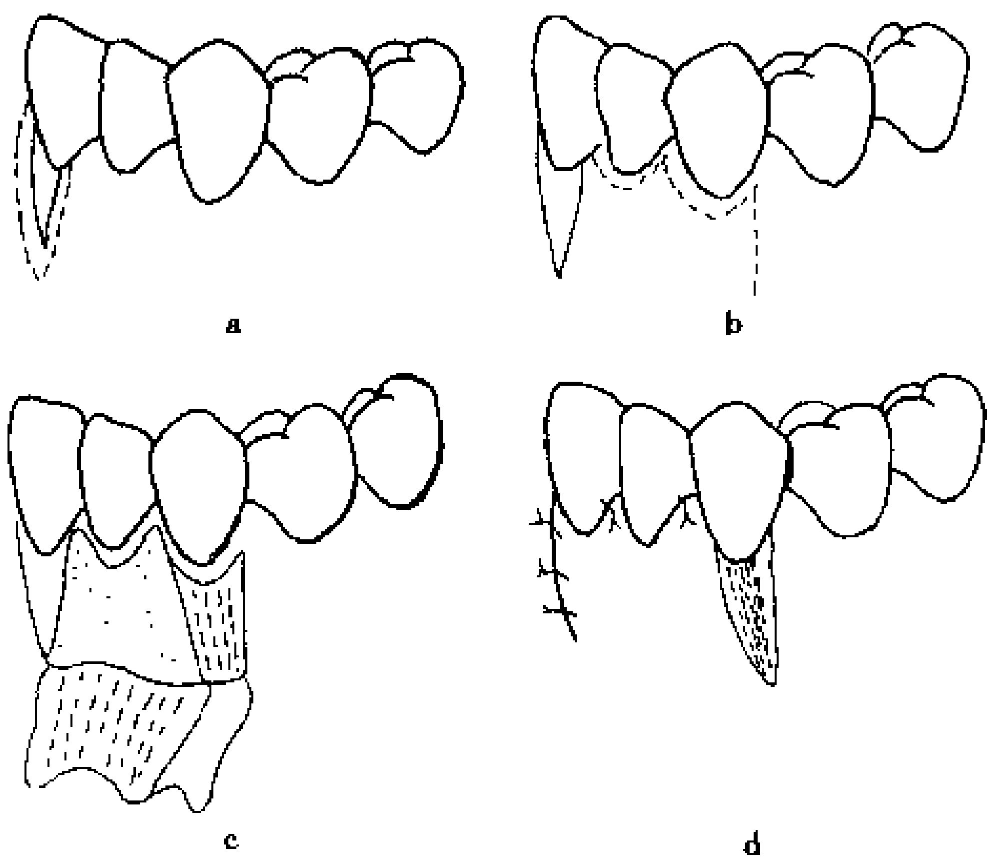


图21-11-38　龈瓣侧向移位术
a. 受区切口　b. 供区内斜切口
c. 翻瓣　d. 复位缝合

6）牙周塞治：保护固定侧移瓣，供区也可上塞治剂。

7）5～7天后拆线，更换塞治剂，至伤口完全愈合。

2. 双乳头龈瓣转移术（double popilla flap surgery）　当牙龈退缩区较大，应用一侧牙龈组织不能完全覆盖暴露的牙根面，或侧向移位瓣的张力大，覆盖困难，影响愈合时，可利用患区两侧的健康牙龈分别向远近中移位覆盖暴露牙根，改进牙龈退缩。

1）受植区切口：沿退缩龈缘作V字形切除并形成短的外斜面（图21-11-39a）。

2）刮净上皮组织，根面平整。

3）供区切口：将退缩牙龈远、近两侧的健康牙龈，含龈乳头分别作两个点垂直切开，其长度的瓣移位后能全覆盖暴露牙根为度，深度应达骨面，患区到两侧垂直切口作内斜切口。

4）翻起全厚瓣：用骨膜分离器剥离松弛后翻起。

5）清创并适当修整过突的根面（图21-11-39b）。

6）瓣转移：将患牙两侧已形成的带蒂的软组织

瓣分别向近远中患区滑行转动，使之在患牙根区中部位无明显张力处对位接触，使龈缘位于釉牙骨质界的稍冠方，如对位后龈外形不理想，可适当修整成形。

7）缝合固定并上塞治剂：将对位良好、外形适当的两侧牙龈粘骨膜瓣缝合固定（图 21-11-39c）后上牙周塞治剂。

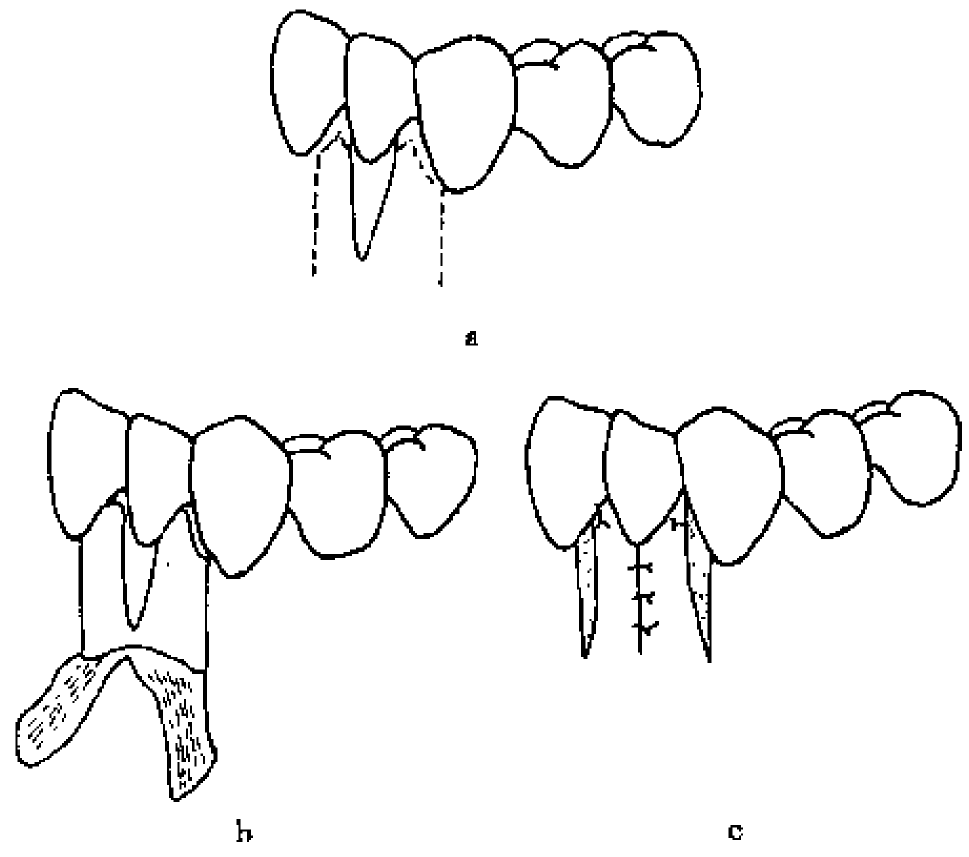


图 21-11-39　双乳头龈瓣移位术
a. 内斜切口　b. 翻瓣　c. 缝合固定

8）术后 5～7 天拆线，更换塞治剂到伤口痊愈。

3．自体游离龈瓣移植术（free gingival autografts）

自体牙龈游离瓣移植术是利用患者自身牙龈进行游离移植，以增宽附着龈，修复牙龈退缩的手术。

1）受植区准备：消毒、局麻下，检测牙周袋的深度，附着龈的宽度，牙龈退缩程度，确定受植区范围、部位等。若受植区无附着龈，沿龈缘作内斜切口后，在其两侧作垂直切口；若受区有附着龈，则在膜龈联合线作水平切口后，远、近中两侧向根方作适当延伸（图 21-11-40a、b）。分离粘膜瓣（图 21-11-40c、d），并将其向根方滑行后缝合于根方骨膜（图 21-11-40e、f）形成受植区创面，湿生理盐水纱布覆盖。

2）供区取材：通常选上颌前磨牙及第一磨牙距龈缘约 2～3mm 的硬腭部的附着龈粘膜（图 21-11-40g）或邻近无牙区的龈组织。此外，上颌结节区及口腔内其他部位的附着龈也可作供瓣区。在局麻下测量所需组织瓣的长度宽度后，切取粘膜，瓣的厚度要适当，约 1～1.5mm 左右为宜，可含少量上皮下结缔组织，如果含有粘膜下脂肪和腺体组织，则必须将其清除干净，否则有碍瓣的成活及生长愈合。

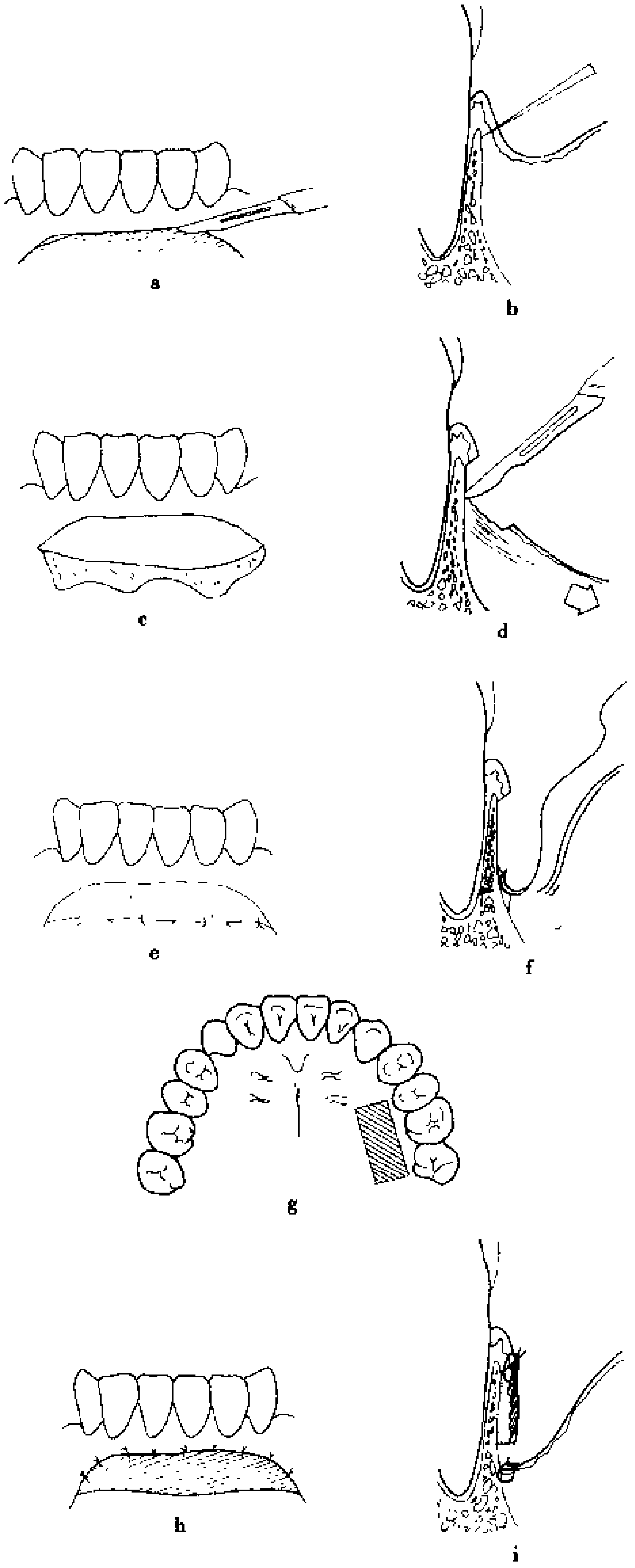


图 21-11-40　自体游离龈移植术
a、b. 切口（正、侧面观）　c、d. 切开及剥出粘膜（正、侧面观）　e、f. 固定粘膜（正、侧面观）　g. 供区取瓣部位　h、i. 移植后缝合（正、侧面观）

3）移植和固定：将切取并修整好的龈瓣尽快植到受植区，瓣应稍小于受植区，复位后缝合固定（图 21-11-40h、i）。组织间不能有渗液及出血，不能有孔腔，否则影响游离移植瓣的愈合。故缝合前后用盐水纱布在瓣表面持续加压 2 分钟左右，排出渗液及空气，使移植瓣和受植区紧密贴合，缝合后分别上以牙周塞治剂。

4）术后一周拆线，更换塞治剂，指导患者保持口腔卫生。

5）定期复查，了解瓣生长存活情况及组织愈合情况。

第四节 牙周手术后的组织愈合

牙周手术后的组织愈合与机体其他部位伤口愈合一样，受全身及局部因素的影响，当患有全身疾病者，其牙周手术区的愈合欠佳。因此在牙周炎治疗前或治疗中，应和其他科医生密切配合并积极治疗可能存在的其他疾病，以提高机体抵抗力，增强组织愈合能力，巩固疗效，防止复发，去除局部的刺激因素如菌斑、牙石、殆创伤、食物嵌塞等，有利于牙周手术获得良好效果。故牙周手术前的基础治疗，是保证手术成功的重要环节。牙周手术不论采取哪种方法，如切龈术、翻瓣术、膜龈手术和骨整形术等，都有必须首先去除局部刺激因素，方能获得良好的组织愈合。

牙周手术的组织愈合，首先是清除病变组织，继而为牙周组织的增生修复。牙周手术的方法各有不同，但其组织愈合过程基本相似，病变的消除过程看，首先是术区的发炎反应，软组织充血水肿、血管壁通透性增强，中性粒细胞浸润及吞噬作用；释放蛋白酶，分解坏死组织和防止术区感染。同时从术区邻近的血液、组织液内游出的白细胞也具有抗感染作用。术区还含有淋巴细胞和巨噬细胞，淋巴细胞能产生淋巴因子，刺激纤维细胞活性，巨噬细胞除吞噬外，还能释放生长因子，加速伤口的愈合。然后是表浅组织的增生修复，其过程如下：

1. 毛细血管的建立 内皮细胞对术区毛细血管的新生起着重要作用。由于低氧状态和血管生长因子的刺激，内皮细胞将出现活化、增生、游走。内皮细胞受到血管生长因子刺激，而产生蛋白酶破坏基底膜，在术区游走。这些内皮细胞聚集到血管生长因子浓度高的区域，聚集的内皮细胞可以形成管腔。最新研究认为：管腔可在胶原纤维中形成，也可在其他的细胞基质或纤维连接蛋白上形成。然后这些管腔结构形成毛细血管。致密的毛细血管网与纤维组织构成术区的肉芽组织。

2. 结缔组织形成 大约在术后 40 小时，术区可查见成纤维细胞游出。成纤维细胞处在富含巨噬细胞和血小板的组织内，后所产生的生长因子与乳酸盐、维生素 C 的共同作用，使成纤维细胞分裂繁殖，合成胶纤维和其他间质组分，并与来自术区的血液和其他细胞来源的纤维结合蛋白、粘多糖蛋白等交织在一起，共同形成结缔组织。

3. 上皮的生长 术区邻面组织的上皮基底细胞不断增殖逐渐趋向术区表面移行。最初形成单细胞层，然后单细胞层经多次有丝分裂形成复层上皮细胞。在形成上皮的过程中，血小板和巨噬细胞等释放表皮细胞生长因子，使上皮生长并覆盖术区创面。

一、牙周手术后组织愈合的种类

1. 完全愈合 不但有上皮和结缔组织的生物学结合，且有牙骨质形成及牙槽骨的新生，达到牙周膜的重建，新附着的形成，这是生理性的组织愈合。

2. 不完全愈合 仅有结合上皮的附着和结缔组织的修复再生。而无明显的牙骨质沉积及牙槽骨的新生，为组织的部分愈合。

3. 未愈合或上皮的贴合 即上皮与纤维和骨之间无联系。上皮的贴合，是结合上皮伸长，延伸到牙槽骨嵴顶，牙周袋未消失，仅是上皮领圈的紧缩。为一种病理性的愈合。

为了获得组织的完全愈合，即新附着的形式，应注意以下几方面：

（1）消除感染灶：施行手术时，不仅去除细菌及其产物，还应彻底清除感染坏死组织。因残留的坏死物，可成为细菌繁殖的培养基，而本身又释放某些毒素，有碍组织的愈合。

（2）清除袋内上皮：牙周袋内的上皮衬里一定要清除干净，因结合上皮的位置可限制牙周纤维的附着，牙周纤维的附着水平又决定了牙槽骨嵴的高度，所以在术中应完全清除向根方移位的结合上

皮，使牙周纤维能新生并重新包埋于骨质中。

（3）根面平整：去除根面的细菌、菌斑、内毒素，刮除病变牙骨质等，消除根周围影响生物相容性的物质和环境。并对光滑根面进行生物或物理化学的处理，增加其生物活性，促进牙周新附着。

（4）适当处理根分叉区的牙骨质疣、釉突、釉珠和牙釉护膜：它们的存在是细菌、食物等进入根分叉的通道，妨碍牙周新附着，一般口腔卫生措施难以清除，可采用根分叉成形术将之消除。

（5）新鲜血凝块的存在：有保护伤口，提供营养作用，并含有纤维结合蛋白，可连接纤维蛋白，为成纤维细胞增生、繁殖、附着提供有利条件。一般认为在术后1～2日，新鲜血凝块可提供少许营养物质，以后机化成为组织的一部分。

（6）松牙固定：术后牙齿相对稳定，使软硬组织相互发生联系，加速愈合。可采用栓丝粘接等措施。

二、牙周手术后组织愈合评价

手术后组织愈合如何，应有一个客观衡量标准。一般从以下几个方面进行评价。

1．组织学反应

（1）上皮组织完全覆盖创面

（2）牙周纤维再生，而两端分别包埋在牙骨质和牙槽骨内，以及成牙骨质细胞活跃及增生。

（3）牙骨质明显新生并沉积，有新骨形成。

（4）牙槽骨的吸收与形成，恢复动态平衡状态。

2．临床观察

（1）术区牙龈无出血、溢浓、龈沟液无增多现象。

（2）牙龈组织的颜色，形态和质地恢复常态。

（3）牙周袋消失。

（4）牙齿的松动度降低或牙稳固。

（5）重建正常的咬合功能。

（6）X线片示无骨质的继续吸收破坏。

（7）菌斑得到控制和良好的口腔卫生环境。

3．植骨后临床观察的内容和方法

（1）测量附着水平和周袋深度的改变，观察术后附着位置的变化。

（2）通过术前、术后X线片上的密度及高效变化，观察植入材料的量及形态变化。

（3）观察牙槽骨术前、术后其高度的改变。

三、不同牙周手术后的组织愈合

1．牙龈切除术的组织愈合

（1）术后1～2日：手术后的当时创面形成均匀的保护性的血凝块，数小时后创面的炎症反应，由慢性逐渐转为急性，此时创面的血块分三层，表面为坏死层，中间为多核白细胞浸润层，内面为结缔组织活跃层。

（2）术后3～5日：血块表面的坏死层出现松动、脱落，创面上有类似新鲜肉芽和散在性将形成上皮的白膜存在。临床上可见红白相间的创面，随着时间的增长，白膜从点状呈片状，渐渐覆盖创面，组织的炎症反应从急性又转为慢性，上皮的形成是从创面周围的牙龈上皮、牙槽粘膜上皮向创面中央生长，并覆盖整个创面。上皮细胞的分裂、增生在术后9小时就已经开始，而3日达高峰。组织内有大量的成纤维细胞，内皮细胞生长，而内皮细胞集聚形成毛细血管，并与纤维细胞和纤维等交织在一起，形成肉芽组织。术后5日可见上皮覆盖于大部分的肉芽组织创面。

（3）术后7日：上皮已完全覆盖创面。基本形成正常的牙龈外形。切龈手术真正完全的愈合需5～6周时间。在术后14～16日临床上可见点彩出现，而龈沟上皮，结合上皮愈合需35日左右，结缔组织需42日左右。

龈成形术后的愈合，基本与切除术后愈合相同。

2．翻瓣术后组织愈合

（1）全厚瓣术的愈合：

1）术后1～2日：创面有血凝块和组织的炎性反应，如大量的中性粒细胞、淋巴细胞浸润。在组织炎症反应过程中，同时有上皮细胞的有丝分裂、增生，以及结缔组织的生长。

2）术后3～5日：成纤维细胞与毛细血管开始形成，并行使其功能。如成纤维细胞进行分裂及合成胶原纤维。通过动物实验发现，成纤维细胞和形成血管的内皮细胞均从骨髓腔、牙周膜间隙及粘膜瓣的边缘而来。组织瓣所贴合的骨面有轻度的吸收。

3）术后9日：创面有新生的结缔组织连接龈瓣和骨组织。术后龈瓣达到较完全的愈合，并有新骨形成，约需31日。若龈瓣与骨面间隙消失，组织新生，及生理龈沟形成、上皮附着、骨质生长良好，约需85日。如组织瓣不足，或骨吸收严重等，愈合时间可能再延长。

（2）半厚瓣术的愈合：

1）术后1～2日：创面有出血和形成的血凝块，血供良好。

2）术后3～7日：半厚瓣和有结缔组织覆盖的骨面之间有血凝块，到7日时，骨质一方面吸收，另一方面沉积。

3）术后8～16日：龈瓣切口愈合，瓣附着在骨质上，并有新骨形成趋势和结缔组织生长。

4）术后31～38日：有致密的结缔组织覆盖骨面。

5）术后85日：结合上皮及纤维组织和骨质为生理性正常状态。以往对半厚瓣即分层瓣的愈合有怀疑，近年来的资料和实验证明，致密结缔组织能贴附于牙根面。

3. 截根术的组织愈合　断根后牙槽窝的愈合，和拔牙后的伤口愈合一样；粘膜骨膜瓣的愈合与翻瓣术相同。

4. 增宽附着龈手术的组织愈合　增宽附着龈的手术，属膜龈外科手术的一部分，其愈合因原有基础不同而有差异：

（1）术后创面有粘膜或全厚（粘膜骨膜）瓣覆盖时，其组织愈合和翻瓣术相类似。

（2）术后牙槽骨裸露时，牙槽骨表面可能出现吸收和坏死，愈合差，其骨嵴将降低。

（3）术后牙槽骨表面有骨膜存在时，其骨吸收和坏死较骨完全裸露时较轻，而愈合后骨嵴不会降低。

5. 自体游离瓣术的组织愈合　自体游离瓣移植到受植区，达到完全的愈合需28日左右。现从血运供应的建立和组织瓣的成活变化来了解其愈合过程。

（1）血运供应：

1）术后2日内为血浆循环，供瓣组织移植到受植区，2日后，移植瓣与受植区无血管联系，全靠受植区扩散的血浆循环提供营养而存活。

2）术后2～9日为血管再形成，移植瓣与受植区建立了血管的吻合关系，并有毛细血管长入到移植瓣的结缔组织内，或达到上皮层。

3）术后9～28日为血运改建，此时毛细血管已在结缔组织和上皮层建立毛细血管网，随着时间的推移，毛细血管减少逐渐完成建造和发挥某血液的运行功能。

（2）组织瓣的成活变化：

1）术后4日内，移植瓣上皮表面糜烂，受植区周围上皮长入和胶原纤维存活。

2）术后7日，受植区创面缩小，胶原纤维长入，移植瓣与受瓣区之间建立了纤维性连接。

3）术后10日，移植瓣与受植区除建立纤维性连接的同时，亦与周围的软组织之间也开始有上皮的联系，其冠方边缘的上皮逐渐沿根面增殖，开始出现最早期的附着。

在采用自体游离瓣移植时，应注意侧支循环的建立，这是组织愈合的关键。因为暴露的根面是无血管区，覆盖在根面上的移植瓣是靠根周围的纤维、骨等渗出的血浆和建立的侧支循环提供营养。目前把无血管区移植的组织存活现象称之为搭桥现象。根面软组织缺损的宽度、深度是影响搭桥成败的重要因素。移植瓣与受植区的血管数量亦影响搭桥的效果。如龈瓣覆盖根面的宽度小于3mm，其根方深度小于或等于3mm，可得到70%的覆盖率。移植瓣要充分覆盖根面和受瓣区，使之获得来自各方面的侧支循环，才能达到成功的爬行附着。

6. 骨移植的组织愈合　牙周骨缺损，采用移植骨植入，其本身暂时作为一种充填体，占据一定的空间，同时起到骨架作用，供新骨沉积。移植骨可提供成骨细胞，并刺激骨形成。研究表明，坏死细胞的细胞壁糖蛋白，有刺激骨形成作用，不能刺激由周围骨组织而来的间充质细胞，进行分化为成骨细胞形成新骨。再是移植骨周围的毛细血管和周围组织，及其间充质细胞向移植骨长入，使骨移植趋向愈合。在临床上多采用松质骨骨移植，或松质骨与皮质骨混合骨移植，因松质骨有结构疏松的特点，在移植后其坏死骨可完全被新骨替代，周围的毛细血管又易长入。毛细血管长入时，即开始有新骨形成，并沉积在移植骨已被吸收而剩余的骨架上，松质骨移植，骨的愈合速度快。混合移植骨内的皮质骨结构致密，松质骨移植，骨的愈合速度快。移植骨内的皮质骨结构致密，其骨刺（骨间

板）不易吸收，坏死骨与新生骨长期存留，血管不易长入，骨的愈合速度慢。

人工合成骨类，以羟基磷灰石及其复合体为例说明它的愈合。

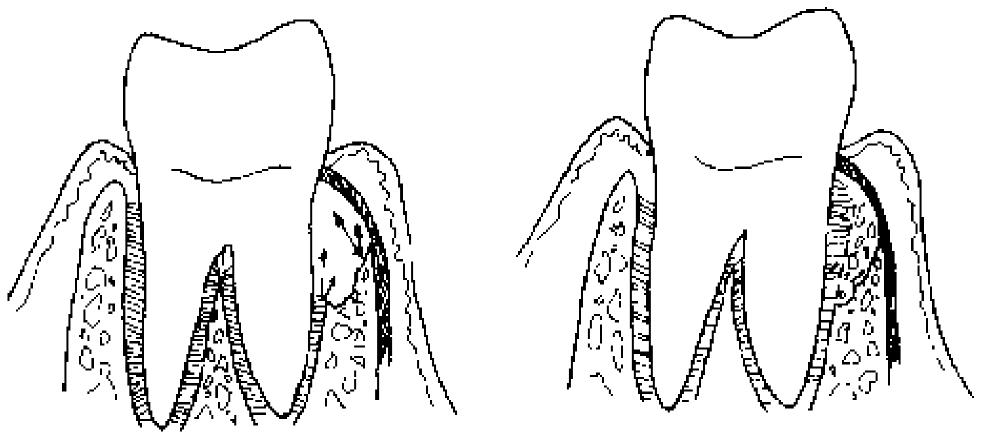
羟基磷灰石，具有良好的组织亲和力和相容性，植入到牙周骨缺损区无异物及炎症反应，并与周围的骨组织有牢固的结合力。实验研究证实，羟基磷灰石植入骨缺损区，可释放钙离子、使局部钙的浓度增高，经生物降解和吸收，能产生有利骨形成的环境，有引导新骨形成的作用，羟基磷灰石颗粒植入，对上皮的根向移行有一定的阻断作用，又有利于新骨生长，以及牙周纤维的埋入。在羟基磷灰石植入3个月的实验标本切片上，可见大部分界面有骨性连接，少部分区域有较薄的钙化较低的类骨质存在。界面的邻近面，有新生骨细胞出现。界面区约有1.5mm范围内骨皮质变疏松；骨腔中见破骨细胞和成骨细胞，说明骨正处在改建活跃期。术后半年，可见界面为钙化的层状骨，骨皮质密度已达正常状态，与骨面形成了骨性结合。

羟基磷灰石的复合体，亦具有良好的生物效应，其化学成分和结构与骨及牙齿中的无机成分相似。它表面带有极性，植入牙周骨缺损区后，与周围的细胞表面多糖和蛋白质以氢键结合，因而有很强的亲和力。植入后愈合快，效果好，临床可大量采用。

第五节 引导牙周组织再生术

引导牙周组织再生术（procedure of periodontal guided tissue regeneration，简称GTR）是在20世纪70年代对牙周组织再生潜能认识的基础上发展起来的新技术，它使牙周炎的治疗效果达到更高境界，能使因牙周炎而破坏的牙周组织，包括牙骨质、牙周膜和牙槽骨再生，形成新附着。研究证明，牙周组织的愈合过程和类型，决定于首先占据根面的组织细胞种类，如果牙龈上皮细胞先附着于根面，则形成长结合上皮贴合，如龈瓣结缔组织先附着根面，将导致牙根吸收，只有具备产生牙骨质、牙周膜及牙槽骨功能的牙周膜细胞首先附着于牙根面，才有可能在牙周治疗后，实现牙周组织的新生及新附着的形成。目前，常规牙周手术治疗后的愈合最多见为结合上皮沿根面向根尖方向生长，形成长结合上皮贴合在根面，从而阻止了结缔组织的生长与附着，不利于深层牙周组织的重建。

引导牙周组织再生术是采用生物相容性的屏障膜（barrier membrane）覆盖在翻瓣术中暴露的牙龈与牙根面和牙槽骨面之间，以阻止结合上皮朝根向生长形成长结合上皮，防止牙龈结缔组织粘附于根面，在生物膜与牙根面之间形成一楔状间隙，保护血凝块，引导位于健康根部的牙周膜内的牙周前体细胞组织冠向迁移、增殖、分化、生长，形成牙周新附着（图21-11-41a、b）。大量的实验研究和临床应用证明GTR能有效地促使牙周组织再生。



a　　　　b

图21-11-41　GTR

a. 细胞生长、移行方向部位　b. 术后组织再生

用于GTR的生物相容性膜材料有多种，根据其能否被机体降解分为不可吸收性膜和可吸收性膜两类，前者在术后一定时间内需进行第二次手术取出，这样可能破坏已形成的新附着。目前的研究重点已转向可吸收性膜。

1. 不可吸收性膜　①微孔滤膜；②Teflon膜；③钛膜；④聚四氟乙烯（e-PTFE）膜，商品名为Core-Tex；⑤其他。

2. 可吸收性膜　①聚合胶原膜；②聚乳酸膜；③乳胶-乙醇酸共聚膜；④其他。

随着细胞生长因子在牙周组织再生中的作用的大量研究表明，Ⅰ型胰岛素样生长因子（IGF-1）、血小板衍生生长因子（PDGF）等用于临床治疗，有促进牙周组织再生作用。

【适应证】

1. 垂直性骨吸收形成的骨下袋，其中三壁袋效果最好，残留骨壁越少，效果越差。

2. 根分叉病变（以Ⅱ度效果最好）。

3. 牙槽骨瘘状损害，即牙槽骨缺损涉及不同牙面。

4. 牙龈退缩。

5. 种植体周围炎。

6. 拔牙后即刻植入种植基桩。

7. 牙槽嵴的保存和重建。

【手术方法步骤】

1. 常规消毒、麻醉。

2. 以改良 Widman 翻瓣法、切开并翻起全厚瓣，刮除袋内壁肉芽组织，平整根面、清理创面，冲洗，止血。

3. 将消毒的生物膜剪成适当大小，置于牙根及牙槽骨表面，完全覆盖骨缺损区，在牙颈部缝合固定膜材料。膜的固定和维持是该手术成功的关键，应特别重视。

4. 龈瓣复位，悬吊缝合，牙周塞治。

5. 一周后复诊，4～6 周拆线。

6. 如用不可吸收性膜，应在术后 1.5～3 个月作二次手术，取出生物膜。

【影响 GTR 手术效果的因素】

(1) 牙周创伤的早期稳定是获得牙周再生的关键，必须保证血凝块所形成的纤维素块附着于根面足够长时间，以阻止上皮长入。可采取以下措施保护血凝块：①术中减少组织创伤；②术后 1 周内用牙周塞治剂保护伤口；③术后 4～6 周才拆线；④6 周内除漱口外，一般不采取其他菌斑控制措施，如要刷牙则必须避让伤口区。

(2) 还可通过根面脱矿，涂布纤维连结素，使用生长因子及骨形成蛋白（BMP）等措施，促进牙周膜细胞生长分化和向根面趋化移动。

(3) 如术后牙龈退缩多，可借以附着的健康牙根面短，影响新附着形成。

(4) 吸烟患者菌斑控制不好，口腔内其他牙齿有牙周炎症，可能影响 GTR 疗效。

(5) 骨缺损的程度及类型。

(6) 手术操作中，龈瓣的准确设计，生物膜的选择及正确妥善的放置，创口的严密关闭，术后菌斑控制都是 GTR 手术成功的关键。

(7) 患者余留的健康牙根的长度、牙周膜细胞的分化、增殖功能及向冠方趋化、移行的能力，也是 GTR 成功的要素。

第六节 老年人牙周治疗特点

我国到 2000 年将进入老年社会，60 岁以上老人可达 1.3 亿，占总人口的 10%。据调查，我国老年人牙周病患病率在 80% 以上，牙周炎患病率超过 50%。因此对老年人的牙周治疗必须充分重视。

1. 注意有无全身疾病　老年人常患有高血压、冠心病、中风、糖尿病、呼吸系统疾病或癌症等疾病。在初诊时应详细询问病史，了解其治疗经过，用药情况及疾病控制程度。以便牙周医生在治疗中充分重视并采取相应措施。

2. 老年人牙周炎特点

(1) 牙龈退缩多，釉牙骨质界暴露，易发生牙本质敏感症；根分叉病变也增多，且容易引起逆行性牙髓炎；易造成水平食物嵌塞，菌斑、软垢堆积，加重牙周炎症；同时随着牙龈退缩，牙根面暴露，根面龋也增多，所以老年牙周炎患者的病情往往较复杂，需要全面检查和综合治疗。

(2) 加强口腔卫生措施可以控制牙周病发展。老年人的口腔卫生宜采用简单易行的方法，如刷牙、间隙刷和牙签以及含漱剂等控制菌斑，如有条件者，也可定期到医院进行复查和复治。

3. 老年人牙周病以非手术治疗为主　老年人牙周病的治疗原则和方法与其他人群相同。但老年人常患有全身病，故应尽量选择简单、有效、创伤较小的方法，即非手术治疗，如洁治和根面平整、调𬌗、牙周袋内药物治疗等。对于一些年龄很大、全身状况又不佳者，治疗目的主要消除患者疼痛或出血，并能维持一定的功能。对于一些牙本质特别敏感的老年牙周病患者，还应加以处理，用脱敏牙膏刷牙或局部用脱敏药，严重者可用激光脱敏。

（张蕴惠　殷春一）

第十二章　牙周、修复及正畸治疗的相互关系

牙周炎发展到晚期，常造成病理性牙移位或松动，甚至拔牙，以致影响咀嚼功能、语言功能和美观。在重症牙周炎的综合治疗计划中，修复治疗和正畸治疗常常占有重要的位置。另一方面，成功的牙周治疗和良好的牙周支持治疗（supportive periodontal therapy），也是保证修复和正畸治疗效果所不可缺少的。

第一节　修复治疗与牙周炎的关系

一、修复治疗的时机及前提

修复工作开始前，牙周炎必须已经过治疗，控制病损，消除炎症，恢复牙龈健康，并创造有利于修复体行使功能的牙龈环境，包括软组织成形手术切除缺牙区的嵴形软组织，或切除增生的牙龈，增加临床牙冠长度，使修复体有适当的边缘和垂直空间。只有在上述条件具备，经复查病情稳定的情况下，才能开始第三阶段的治疗计划，对缺失牙进行修复。根据患者口腔内缺失牙的数目和位置、余牙及基牙的情况、患者控制菌斑的自觉性和能力，以及对美观的要求等条件，可以采取固定修复、可摘式义齿修复或种植牙修复。

修复治疗的计划应在患者应诊的早期即开始考虑，根据牙周破坏程度、预后的判断（如深牙周袋能否消除，根分叉病变能否控制等）、患者的配合程度、初步治疗的反应等全面设计，考虑某些牙的去留以及基牙的选择等等。在第一、第二阶段治疗过程中，可对原来的计划进行调整，应把修复治疗与牙周炎的治疗过程紧密结合，以求取得好的治疗效果。

二、与牙周健康有关的修复体设计要求

（一）固定修复

1. 牙冠的外形应有利于清除菌斑　自 20 世纪 20 年代至 60 年代，牙科界一直认为牙冠的外形高点可以保护牙龈免受食物的撞击损伤，因此修复体普遍过于突出外形高点。目前此种观点已被否定。事实上现代人的食物精细，不致损伤牙龈。而且，过突的外形高点与龈缘之间所形成的三角地带，正是菌斑最易堆积之处，外形过突的修复体中有 64.3% 存在牙龈炎症。修复体和充填体的制作，应有利于口腔卫生措施。

（1）颊、舌面边缘不宜太厚：在颊、舌面靠近牙颈部的突起处，一般比釉牙骨质界宽出约 0.5mm 为宜，在烤瓷全冠牙体预备时，该处应给冠留出 1.5mm 的厚度，以免造成过突的外形。

（2）接触区的位置及形态：后牙邻面的接触区应位于中央沟的颊侧，以使腭侧有较大的外展隙，防止食物嵌塞。接触区不宜过宽，以免形成相应过宽的龈谷。接触区以下的牙面应平坦或微凹，不可凸出，以免挤压牙间乳头。牙周炎患者常有牙龈退缩，造成较大的牙间隙，修复体不必勉强关闭间隙，而应留出足够的空隙，以利洁牙工具进入。

（3）根分叉病变：经过牙周治疗后，磨牙根分叉病变大多暴露在口腔中，牙龈已退缩，该处正是牙龈缘、牙颈部凹陷和根分叉病变的交汇处，极易堆积菌斑。此处的充填体或冠桥应适应牙体的自然外形，在牙冠的颊（舌）面近颈处形成与牙龈外形相应的凹陷，以利清除菌斑。

（4）充填体或全冠的龈缘应与牙颈部密合，不可有悬突或与牙面有空隙。应尽量减少粘固剂（如磷酸锌粘固剂）在冠缘处的外露，因为粘着剂的表面较粗糙，易附着菌斑；日久后粘固剂溶解，会形成冠与牙面之间的微隙，有人报告冠缘不密合超过 0.2mm 者，易发生牙槽骨吸收。

2. 冠缘的位置　G V Black 在 1908 年提出“预防性扩展”的概念，认为龈缘下方是“自洁区”，所有充填体、嵌体或冠的边缘均应放在龈下。此观点长期作为修复学的指导思想。然而自 80 年代以来，大量的临床研究证明预防性扩展的观点是

无根据的。相反，现代观点主张将修复体的龈缘放在游离龈的冠方，以利菌斑控制和防止刺激牙龈。只有在前牙因美观需要才考虑将冠缘放到龈下1～2mm处，冠缘距龈沟底至少1mm，且必须与牙面高度密合。

3. 修复材料及表面光洁度　一般认为金、烤瓷冠和热固化树脂对牙周组织几乎无刺激。粘固剂则因不同厂家的产品而异。更为重要的是任何修复体表面必须抛光。未经仔细抛光的树脂表面呈多孔性，极易堆积菌斑。

（二）可摘局部义齿修复

正确地设计和制作义齿，在修复缺牙的同时也必须有利于牙周组织。有松动牙的患者，应将松动牙固定于有利的位置，避免继发性牙周创伤。

1. 多基牙联合体　牙周支持力减弱的患者都应利用多数基牙，方法是用多个卡环和基托将邻接的牙齿相连一起，成为一个联合体，以减少侧向力或旋转力，并分散殆力。

2. 基托　基托面积越大，牙龈粘膜所分担的殆力越大，可分散基牙所承受的殆力，有利基牙的牙周健康。

三、牙周治疗对修复的辅助作周

深而广的根面龋或牙冠折断达到龈下数毫米的根部，断端附近有牙龈增生或息肉长入龋洞。为了进行患牙的修复，可以进行牙龈切除术、暴露一部分牙根，随即以冠修复。但可能牙龈再度增长，覆盖修复体，使冠缘深达龈下接近沟（袋）底处，造成牙龈红肿或妨碍美观。从保持龈牙结合部生物学宽度的角度出发，应先做牙冠延长术，并作适当的修复（详见第十章第七节）。

重度牙周炎患牙拔除后，其牙槽嵴常为低平而狭窄，影响修复效果。近年来开展的牙槽嵴增高（增宽）手术，可大大改善修复的条件。

第二节　正畸治疗与牙周炎的关系

一、正畸治疗对牙周组织的影响

（一）牙龈的反应

1. 菌斑堆积引起牙龈炎症和增生　正畸装置往往不利于菌斑的清除；加之正畸患者多为青少年，对口腔卫生重视不够，又是青春期龈炎的好发年龄，因此大部分正畸患者在矫治过程中均会发生程度不等的牙龈炎，龈乳头较重，甚至可发生肥大或增生。口腔卫生较好者，除去矫治器后一个月内牙龈炎症可消退，但增生的牙龈需手术切除。若对未治疗的牙周炎或重度牙龈炎患者进行正畸治疗，可导致牙周脓肿、牙槽骨加快吸收，造成严重后果。

2. 牙龈退缩　由于前牙唇侧的牙槽骨板较薄，有的部位甚至有骨“开窗”或“裂隙”。当牙齿向唇侧移动，或由于牙轴改变而使牙根向唇侧倾斜，使原有的很薄的骨板迅速吸收，容易造成牙龈退缩，使根面暴露。较好发于下前牙和上颌尖牙。另一方面，正畸治疗对某些因牙位不正所致的轻度牙龈退缩，可通过将该牙排入牙列内正常位置而改善龈退缩。因此，关键在于牙在牙列中的位置和局部牙龈和牙槽骨的厚度，牙龈有炎症时也易加速退缩。

3. 减数拔牙处的牙间乳头易有炎症　正畸治疗常需拔除数个双尖牙以增加间隙，例如拔除第一前磨牙后，将尖牙推向远中，尖牙远中和第二前磨牙近中的两个牙间乳头“合并为一”，此时该乳头较臃肿膨隆，易造成菌斑堆积而发生炎症。

（二）牙根吸收

正畸加力时，牙根也可发生吸收，通常吸收的量很少，临床或X线片上不能发现，以后可由继发的含细胞牙骨质来修复被吸收处。当正畸力不当或过大时，可引起明显的根吸收。主要发生在上、下颌切牙。

（三）骨吸收和附着丧失

正畸受力牙的牙槽骨有少量的吸收，一般在1mm以内，无重要的临床意义。但如果原有的牙周炎未经治疗，正畸过程中将发生明显而快速的牙槽骨吸收。有学者报道，如果将带环放入龈缘下，也易造成该牙的附着丧失。

纵向观察正畸治疗对牙周组织的远期影响，以相似的错殆畸形而未接受正畸治疗者为对照，发现两组间的牙周情况相似，仅下前牙错位拥挤者的牙周探诊深度略大于正常排列者，与菌斑指数和牙龈指数也有正相关。这些纵向研究的结果表明恰当的正畸治疗不会造成牙周组织损害。

二、牙周炎患者的正畸治疗

对于牙周炎患者能否进行正畸治疗的问题，经过十余年的实验研究和临床实践，已得到了肯定的结论。目前认为，对于经治疗处于静止期的牙周炎患者，牙周袋较深不再是正畸治疗的禁忌。在牙周组织没有炎症的情况下，牙周炎患者的正畸治疗是可行的，对患牙施加生物限度内的正畸力不会引起或加重牙周组织破坏，还能改善病情。

年龄也不是决定能否正畸的主要因素。虽然一般成年人骨质改建较慢，但近年来对成人牙周炎患者的正畸治疗也有肯定的效果。

（一）牙周炎患者正畸治疗的适应证和禁忌证

一般来说，正畸治疗适用于所有牙周炎症已得到控制，自我菌斑控制能力良好的患者，需要纠正错聆畸形时。特别适用于牙周炎伴有下述情况者：

1. 牙列拥挤错位，造成菌斑滞留，清除困难。

2. 前牙深覆聆。

3. 前牙病理性扇形移位，出现间隙。

4. 纠正近中倾斜的磨牙。常见于失牙区邻牙发生近中倾斜，导致食物嵌塞和菌斑不易清除，并形成深的骨下袋。

5. 邻间隙一侧牙槽骨缺损。这是由于牙周炎相邻牙间的牙槽嵴一侧较另一侧吸收多造成的。

这些情况可通过牙齿简易矫治术（minor tooth movement）进行治疗，消除利于菌斑滞留的错聆畸形或其他局部因素，有利于维护牙周组织的健康。

牙周严重损害的病例是正畸治疗的禁忌证。包括：

1. 未经治疗的牙周炎；或虽经治疗但炎症仍持续存在，菌斑未控制，仍处于活动期的患者。

2. 患者牙槽骨和牙龈已很薄，通过粘膜可轻易触摸到牙根者。

3. 牙周破坏严重者，如牙齿Ⅲ度松动，牙周破坏累及根尖1/3或根分叉完全暴露者。

4. 青少年牙周炎，快速进展型牙周炎患者。

（二）牙周炎患者正畸治疗时须注意的问题

1. 正畸治疗时机应选择在牙周治疗4～6个月后进行，以保证正畸时牙齿在健康牙周组织内移动，并使临床医生有时间观察牙周治疗效果和患者的牙周健康保持情况。

2. 实施正畸治疗前，必须严格控制牙周炎症，消除致病因素。教会患者掌握菌斑控制的方法，必要时使用一些辅助器械，如牙间刷等清洁不易清洁的区域。使牙周炎症的控制、口腔卫生指导贯穿正畸治疗的始终。

3. 设计简单的正畸装置，减少菌斑聚集。应避免过多使用牵引钩刺激牙龈粘膜，少用弹性橡皮圈等容易吸附菌斑的材料，磨牙尽量少用带环。结扎用金属结扎丝而不用橡皮圈结扎。

4. 正畸装置必须放置合理　锁槽的位置尽量远离牙龈缘，以利患者清除菌斑；清除多余的粘合剂，以免堆积菌斑或刺激龈缘；带环不可深入龈下，邻面处应变窄且与牙面贴合。

5. 由于患牙牙周支持组织已部分丧失，对力的承受和组织的反应都大为减弱，故应特别注意矫治力的大小和方向。

6. 矫治过程中要经常检查有无聆干扰和过度的牙松动，找出原因并纠正之。

7. 定期复诊，监测菌斑控制情况，定期进行牙周检查和支持治疗。

8. 正畸加力停止后，牙周膜和牙槽骨的改建仍在继续，尤其是牙周炎患牙通常有一定的松动，愈合过程更为缓慢。此阶段仍应强调口腔卫生和定期的牙周支持治疗。一般在加力停止后6个月时复查牙周和咬聆情况，以及有无复发，据此制订必要的治疗和维护计划。

（张蕴惠　徐　屹）

第十三章　牙周病治疗疗效的维持、预后及预防

第一节　牙周治疗疗效的维持

牙周积极治疗阶段结束后，便进入漫长的、终身的维持阶段（maintenance phase）。应给予“牙周支持治疗（supportive periodontal therapy，SPT）”。主要是强调在维持阶段特别需要采取治疗措施来支持患者的自我口腔保健，以防止牙周再感染和牙周炎的复发。SPT仍然强调牙周炎患者经过治疗后应定期复查，对其进行诊断性监测（diagnostic monitor），及时采取恰当的治疗和根据病情确定复查的间隔期。支持治疗阶段的关键是菌斑控制。

一、牙周支持治疗的重要性

强调SPT是基于下列原因：①牙菌斑是不断形成的，牙周炎患牙的某些部位的菌斑不易清除，如根分叉区、因牙间乳头退缩而暴露的较大牙间隙、暴露的根面等。而且相当一部分患者难以坚持每天认真地用牙线等工具仔细地清除菌斑，因此有必要定期由专业人员为其进行彻底的洁治；②在积极治疗阶段可能遗留少量的龈下菌斑，人侵到牙周组织内的细菌也可再定植于牙面，再度形成致病力较强的龈下菌斑。有人报告这个反弹的过程约为9～11周，也有人报告约需3～6个月；③有些深牙周袋或根分叉区在经过治疗后，虽然龈上菌斑控制得较好，牙龈表面和袋口附近的牙龈无炎症表现，但袋深处或根分叉病变深部仍存在慢性炎症，附着丧失仍在继续发展；④牙周炎患者经治疗后症状消失，病情好转，有些患者自身护理的概念即开始淡薄，自我菌斑控制也放松了，大大增加了疾病复发的机会。因此有必要定期复查监督患者的菌斑控制水平，进行口腔卫生指导，并及时予以必要的治疗。

在70年代，Michigan大学和Gothenburg大学对各种牙周手术与袋壁刮除术的疗效进行了评估，结论是：各种手术的效果并无很大差别，但牙周治疗的成功或失败，关键取决于牙周支持治疗进行得是否积极。凡是每隔3个月接受一次复查和预防性洁治的患者，牙周健康情况都很稳定。而牙周病治疗后放任自流者其失牙率为坚持支持治疗者的3～5倍。还有人报道术后5年时，无SPT者中有45%的病情回复到治疗前状态，而定期SPT者的疗效可保持十余年，由此可见SPT的重要性。但患者在积极治疗取得一定疗效后，往往不愿定期复查，牙周医师有责任在治疗前、后向患者反复强调SPT的重要性，双方共同努力维持疗效。

二、牙周支持治疗的内容

牙周炎患者即便接受治疗，仍应被视为高危人群，因此维持期内的定期复诊，应包含两个方面，一是对患者的病情进行再评估，并与基线时或上次复查时进行比较，重点应在发现危险因素（risk factor）。第二方面是对发现的问题进行相应的治疗和指导。

（一）对病情的评估

简要询问病史，包括：①患者全身状况在近期有无显著变化，如糖尿病等疾病的控制情况，用药情况，是否已戒烟等；②原先牙周治疗的重点部位近况如何；③有无新的问题出现。

牙周检查包括评估菌斑指数、探诊深度、附着水平、牙龈退缩程度、炎症情况、检查根分叉病变、牙松动度、咬骀关系、医源性因素、有无根面龋、溢脓以及牙的功能状态等，并与上次复查时比较。其中特别要注意菌斑控制情况。在维持期内多数患者难以坚持认真的菌斑控制，因此检查发现一定量的菌斑是难免的，若以有菌斑的牙面占全口现存牙面的百分比来计算，菌斑面积占20%以下较为理想，40%以下为可接受。最好用菌斑显示剂向患者展示其口腔卫生情况，并进行必要的个别强化指导，选择最适合于该患者的切实可行的洁牙方法。

探诊出血（BOP）与否是判断牙龈有无炎症的较简便易行的客观指标。Lang（1990）报道在维持期的连续复查中，BOP 始终阴性的位点病情稳定；而多次 BOP（+）的位点中有 30% 会发生新的附着丧失。一般认为全口 BOP（+）的位点应在 20%～25% 以下，若患者有超过 25% 的位点呈 BOP（+），应缩短其复查间隔期，进行较频繁的 SPT。

每隔 6～12 个月对全口牙或个别重点牙拍摄 X 线片监测牙槽骨的变化，也有重要的意义。对有明显复发或恶化倾向的位点还可进行特殊的检查，如微生物学检查、龈沟液内某些酶的检测、致病菌的快速检测等，除有助于诊断病变是否处于活动期外，还可指导用药。

（二）实行必要的治疗

根据检查所见，提供相应的治疗。其中全口洁治和口腔卫生指导是必不可少的。龈下刮治的重点在探诊出血或有渗出的牙周袋。有些牙位虽然探诊深度仍在 4～5mm，但菌斑控制良好，BOP（−），只要能坚持 SPT，不一定会发生新的破坏，故在严密监视下不需采取进一步的治疗（如手术等）。其他的治疗如调𬌗、充填龋齿、牙面抛光、脱敏等视需要而定。若有较广泛的复发或加重，则重新制订全面的治疗计划，进行系统治疗，对此种病例更应尽力找出其危险因素。

三、维持期复诊的时间安排

维持期复诊的间隔期主要根据患者自身保持口腔卫生的能力、病情严重程度，以及复诊时的病情稳定与否。如果上述三方面情况良好，则可适当延长间隔期；相反，则应勤复查。一般在维持期开始时，牙周组织经积极治疗后尚处于修复和改建期，此期的口腔卫生对组织愈合具有重要意义，因此复查宜频繁些，尤其对于不太重视自我保健者，最好 1～2 个月即复查一次，以清除菌斑和强化指导。随着病情稳定，可适当延长至 6 个月，牙周维持在治疗后的头 3 年特别重要。

第二节　牙周病的预后

关于牙周病治疗后的远期疗效，不少术者和患者抱着怀疑的态度。实际上牙周病的诊断和治疗措施是科学的、严密的、可预言的，而且一定能达到成功的水平。大多数病例都可以保持牙周健康，使大部分牙齿为人们终生服务。影响预后的因素是多方面的，包括患者的病史、年龄、疾病类型、病情进展速度、牙周破坏程度、全身情况以及患者本人能否积极配合治疗等。

一、牙龈病的预后

牙龈病只侵犯牙龈组织，没有支持组织的破坏，大多数表现为炎症和增生。一旦原因消除炎症消退后，预后较好，牙龈组织可恢复健康，属于可逆性病变。因此，牙龈病的预后在很大程度上取决于炎症在疾病过程中的作用。单纯性龈炎只要将菌斑、牙石等局部刺激彻底清除，认真进行菌斑控制，牙龈可完全恢复健康。增生性龈炎在去除局部因素后，必要时做牙龈切除术，龈炎也可治愈。青春期龈炎、妊娠期龈炎由于有全身内分泌因素的影响，除了积极消除局部刺激因素使炎症减轻到最低程度外，待青春期、妊娠期过后，牙龈也可完全恢复健康。青壮年及儿童期的急性坏死溃疡性龈炎只要全身无严重疾病，治疗及时、得当，预后也是良好的。有些牙龈病患者由于与全身疾病的用药密切相关或受遗传影响，在单纯局部治疗后，病情可有改善，但远期疗效取决于全身因素能否控制或纠正。

二、牙周炎的预后

牙周炎的预后包括牙列总体的预后和个别患牙的预后。

（一）总体预后的判断

1. 牙周炎的类型　牙周炎的类型与预后关系较为密切。如早发型牙周炎比成人牙周炎的预后要差，因为前者常伴有全身因素，如外周血中粒细胞趋化功能异常和单核细胞的功能低下等致使机体防御能力缺陷，使疾病易复发，预后较差；而一般轻到中度成人牙周炎只要彻底去除了局部刺激因素，辅以牙周支持治疗，一般不易复发，预后较好。

此外，顽固型牙周炎（refractory periodontitis）、快速进展型牙周炎（rapidly progressive periodontitis）和伴有全身疾病的牙周炎（如糖尿病型牙周炎）治疗困难，预后不佳。

2. 牙周支持组织破坏的程度　如牙列中多数

牙的骨吸收程度、牙周袋深度或附着丧失程度以及根分叉是否受累等对预后均有影响。若牙槽骨吸收普遍达根长的1/2以上，则预后较差；若牙槽骨的吸收未超过根长的1/2，则牙齿一般能保留，预后较好。再结合X线片所示牙槽骨的致密度、骨硬板的有无，以及骨吸收的类型可帮助判断治疗的效果和预后，如牙槽骨为垂直吸收时的疗效和预后要比水平形吸收好。一般牙周袋的深度与骨吸收的程度是相应的，牙周袋愈深表明骨吸收的量也多，其预后就较差。而且多个轴面的复合袋或迂回扭曲的复杂袋比单个轴面的简单袋的预后要差。根分叉区有骨吸收特别是当颊舌侧已经贯穿时，预后要差些。

3.局部因素的消除情况　在局部因素中，若单纯为菌斑和牙石所引起，通过彻底的牙周治疗比较容易消除且能进行良好的支持治疗。有创伤性𬌗者，只要细心进行调𬌗，预后也是好的。而一些严重的错𬌗畸形如重度深覆𬌗，难以磨改或用正畸方法矫正，由于不易消除导致𬌗创伤的病因，其预后不良。还有的患者有难以改正的夜磨牙或紧咬牙习惯，预后也不好。

4.牙松动情况　若多数牙松动度普遍在Ⅱ°以上，表明存在难以去除的继发性𬌗创伤，又不能作完善的松牙固定，这类情况的预后较差。

5.余留牙的数量　如果牙列中余留牙的数目太少，且牙周破坏程度重，或余留牙的解剖形态和分布不利于支持局部义齿，如只留下前磨牙或前牙为基牙，则预后不良。

6.患者对牙周治疗的配合　患者能否遵照医嘱进行有效的自我菌斑控制并持之以恒，是维持疗效的关键，若能认真执行菌斑控制，加上牙周医师的指导，将会大大减少复发，提高疗效，预后就好。同时，患者进入维持期后能否坚持每6个月作复查和复治，对其预后有至关重要的影响。

7.全身状况　如牙周炎患者存在相关的系统性疾病，如糖尿病，营养不良或免疫功能异常等，预后较全身健康者差。

若牙周治疗后仍吸烟的患者，疗效较差，手术效果也差，影响预后。

患者的年龄与疾病的预后有关。一般情况下，年轻者对疾病的抵抗力较强，愈合也较快。但若不同患者的骨吸收和牙周破坏程度相似，则年轻者的预后较差，因为年轻者是在较短时间内发展到此程度的，而年长者则一般病情已较久，说明前者病变进展迅速，可能存在全身因素，或对病原因素的抵抗力较弱，故其预后也较差。

（二）个别患牙的预后

1.附着水平和牙周袋深度　附着水平标志着牙周支持组织丧失的实际情况，一般附着水平的位置愈近釉牙骨质界时，预后愈佳，附着丧失超过6mm以上预后较差；但亦须视分布范围而定，单侧的附着丧失较多侧附着丧失预后为佳。牙周袋的深度，不能反映牙周支持结构丧失的真实情况，如牙周组织退缩，此时虽然袋浅，但牙周组织却已丧失较多；但一般而言，浅袋较深袋预后为佳，因为前者袋内的炎症刺激物易于清除干净。袋底接近根尖，预后是很差的。

2.牙槽骨的吸收程度和类型　余留的牙槽骨量是影响预后的关键，若牙槽骨吸收达根长的2/3或更多时，则预后差，一般可考虑拔牙。但若骨吸收是在牙的一侧，而另一侧吸收少，且牙又不很松动者，可予以保留。牙槽骨吸收的类型也与预后有关，同样两颗牙其牙槽骨吸收均达根长的1/2时，垂直形吸收者预后较好。

3.牙的松动度　一般情况下，牙松动度在Ⅱ°以上者，预后较差。但个别牙的松动要分析原因，若为急性炎症所致，则炎症消除后，牙会变稳固；因𬌗创伤所引起的牙松动，在消除早接触点后，牙松动会减轻；但若松动是由于牙槽骨高度降低所致，则难以纠正，预后较差。

4.牙的解剖形态　如牙根短而细小，冠根比例不正常者，磨牙融合呈锥形者，或上颌切牙有畸形舌侧沟等均预后不良。单根牙牙槽骨严重破坏者预后差，而多根牙如个别牙根牙槽骨破坏，经适当治疗后患牙仍可行使功能。

5.其他　如个别牙虽经调𬌗也难以消除𬌗创伤或食物嵌塞，或已有牙髓牙周联合病变而治疗不彻底，则预后不良。

总之，对于牙周病的预后判断是多方面的，主要是根据上述情况综合判断。如病情较复杂，一时难以作出判断，也可以先作基础治疗进行观察，视牙周组织对治疗的反应、刺激因素能否彻底消除以及患者的配合程度等，再作预后判断。如患者经基础治疗后炎症得到控制，骨吸收停止，牙动度减

轻，加之患者能积极配合医生的治疗并认真地进行自我菌斑控制，这样预后就好，反之预后就差。

第三节 牙周病的预防

被誉为现代牙科之父的 Fauchard 早在 1746 年就指出："不注意清洁牙齿将会导致使牙破坏的疾病"，但直至 1965 年，Löe 等发表的实验性龈炎用临床和微生物学资料，权威性地证实了菌斑是牙周疾病的始动病因。此后，Lindhe 等的动物实验也证明了菌斑堆积可导致牙周炎，虽然在一定程度上还受微生物种类和宿主反应的影响，有一点是肯定的，即在发生牙周炎之前，必定先有牙龈炎。因此，加强菌斑控制，保持牙周清洁，消除炎症是预防牙周病的关键。

牙龈炎的预防 牙龈炎的病因比较单纯，主要由菌斑堆积造成。只要持续地、及时地清除牙面菌斑，保持相对清洁的牙面，就能有效预防牙龈炎。有人报告在形成实验性龈炎的过程中，每隔 48 小时刷牙一次，即能阻止实验性龈炎的发生。但即便每日认真刷牙，仍免不了有些部位存在菌斑和牙石。每 6～12 个月进行一次牙周洁治是预防牙龈炎的有效措施。对已患牙龈炎者，进行彻底的洁治术和除去明显的局部刺激因素，以及认真的自我菌斑控制，可以使牙龈炎完全痊愈，牙龈组织恢复正常，也就是说，牙龈炎是可逆性病变。

牙周炎的预防 牙周炎是多因素疾病，它的预防需综合考虑菌斑、𬌗创伤、宿主反应、环境、遗传易感性及不良习惯如吸烟等多种因素。但消除菌斑、牙石以及局部刺激因素，消除牙龈炎症，仍然是最重要的手段。在自我菌斑控制的基础上定期作口腔保健治疗，是最有效的牙周病预防。对于牙周炎的易感个体，应定期监测其龈下微生物组成，阻止牙周可疑致病菌的定植，预防牙周炎发生。对于已患牙周炎者，强调早诊断、早治疗和恰当、彻底的综合治疗，以阻止病损的发展。

牙周炎的治疗不是一劳永逸，在积极治疗 (active therapy phase) 结束后，应立即进入维持阶段，给予支持治疗。国外关于牙周炎远期疗效的研究资料证明，牙周支持治疗的最佳复诊间隔时间为每 3 个月一次，能对成人牙周炎起稳定作用，并认为牙周支持治疗是非常有价值的服务，应该是日常牙科实践中首先考虑的事。

(张蕴惠 段海燕)

参 考 文 献

1. 郑麟蕃，张震康．实用口腔科学．北京：人民卫生出版社，1993
2. 李秉琦，张蕴惠等．牙周病临床手册．成都：四川人民出版社，1981
3. 张蕴惠，主编．牙周外科手术学．上海：上海科学技术出版社，1995
4. 樊明文，主编．口腔生物学．北京：人民卫生出版社，1996
5. 吴奇光，主编．口腔组织病理学．第 3 版．北京：人民卫生出版社，1994
6. 李德懿编著．牙周病微生物学，天津：天津科技翻译出版公司，1994
7. 陈莉丽，章锦才等．口腔厌氧菌与牙周病．北京：人民卫生出版社，1998
8. 朱希涛．口腔修复学．北京：人民卫生出版社，1990
9. 徐君伍．口腔修复学．第三版．北京：人民卫生出版社，1998
10. 陈安玉主编．口腔种植学．第二版．成都：四川科学技术出版社，1991
11. 赵士杰，韩科编著．临床口腔种植学．北京：中国标准出版社，1994
12. 王惠芸，主编．𬌗学．北京：人民卫生出版社，1990．12
13. 曹采方，主编．牙周病学．北京：人民卫生出版社，2000
14. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A Textbook of Oral Pathology. Fourth Edition. Philadelphia: W. B. Saunder Company, 1983
15. Rateitschak KH & EM, Wolf HF, Hassell TM. Color Atlas of Periodontology, 1985
16. Grant DA, Stern IB, Listgarten MA. Periodontics. Six Edition. St. Louis Missouri: The C. V. Mosby Company, 1988
17. Carl E Misch. Contemporary Implant Dentistry. St Louis Baltimore, 1992
18. Fermin A, Carranza JR. Glickman's Clinical Periodontology. Fifth Edition. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 1979
19. B. Guggenheim. Periodontology Today. Zurich, 1988
20. Hubert E. Schroeder. The Periodontium. Berlin Heidelberg: Springer-verlag, 1986
21. Bernard Wasserman. Root Scalling and planing A Funda-

mental therapy. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1986
22. Lindhe J. Textbook of Clinical Periodontology. Copenhagen: Munksgaard, 1983
23. Carranza FA, Newman MG. Clinical Periodontology. 8th edition. Philadelphia: W B Saunders, 1996
24. Wilson TG, Kornman KS, Newman MG. Advances in periodontics. Chicago: Quintessence Pub. Co. Inc, 1992
25. Jenkins WMM, Allan CJ. Guide to periodontics. 3rd edition. Oxford; Boston: Wright, 1994
26. Schwartz M, Lamster IB, Fine JB. Clinical guide to periodontics. Philadelphia: W B Saunders, 1995
27. Suzuki J. California Dental Association. Clinical periodontics for the 21st century. Chicago, Ill: Teach'em, 1995
28. American Academy of Periodontology. Annals of periodontology. Vol. 1, No. 1. Chicago, Ill: The Academy, 1996
29. Palmer R, Floyd PD. A clinical guide to periodontology. London: British Dental Association, 1996
30. Thomas E Van Dyke, Edward P Allen, Martin Addy, et al. Periodontology 2000. Vol. 1-16. Copenhagen; Cambridge, MA: Munksgaard, 1993-1998
31. Heasman PA, Preshaw P, Smith D. Periodontology. New York: Churchill Livingstone, 1997

第二十二篇

CHINESE STOMATOLOGY

口腔粘膜病学

主编　李秉琦

作者　胡碧琼　陈谦明　周曾同　赵瑞芳
　　　李秉琦　林　梅　周红梅

第一章　口腔粘膜感染性疾病

第一节　口腔单纯性疱疹

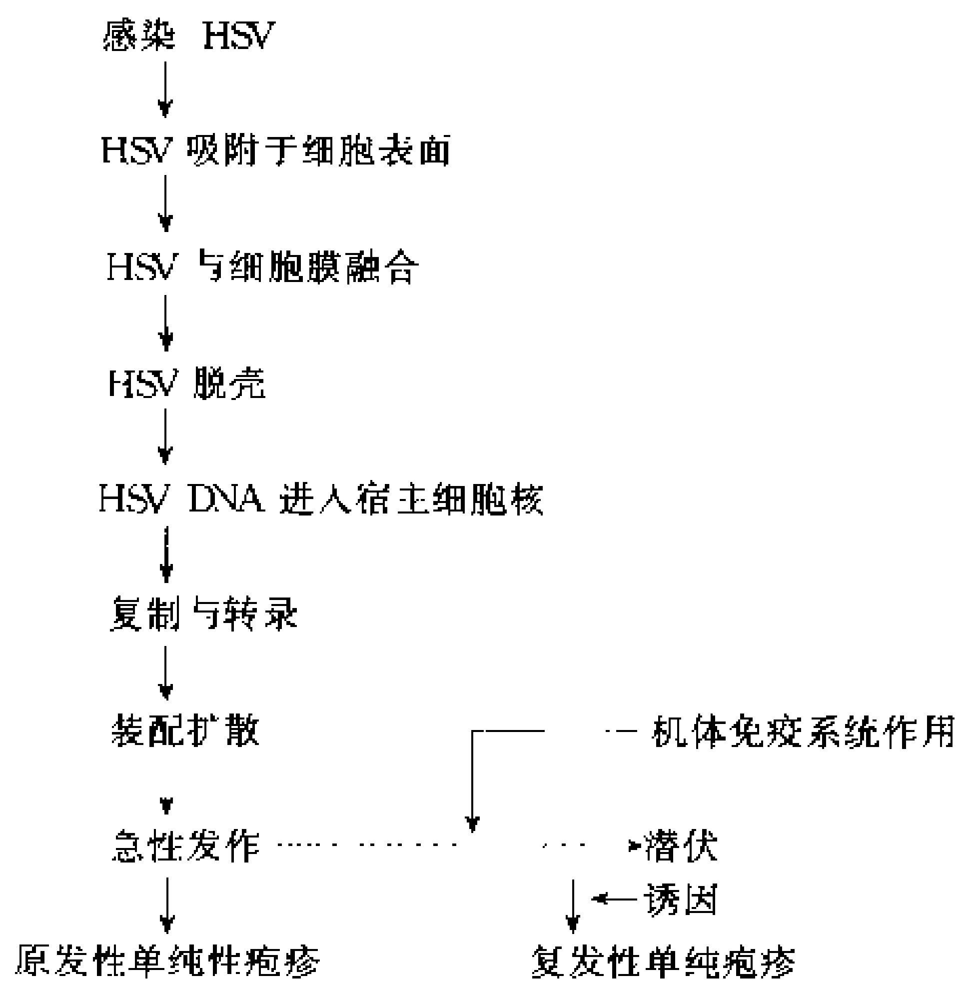
单纯疱疹病毒（herpes simplex virus，HSV）对人体的感染甚为常见，据估计，世界上1/3以上的人群曾患复发性疱疹性口炎，而约有30%～90%的调查对象的血清中有抗单纯疱疹病毒抗体存在，说明他们曾发生或正在发生单纯疱疹病毒感染。美国流行病资料表明：每年有50万原发性疱疹性口炎患者，约1.5亿人口曾受HSV-1感染。随着接受器官移植、肿瘤放疗化疗、艾滋病病毒（HIV）感染人群的增加，HSV-1作为条件感染的患病率也在不断增高。一般认为，人类是单纯疱疹病毒的天然宿主；口腔、皮肤、眼、会阴、神经系统等是易受侵犯的部位。

【病因】 单纯疱疹病毒是疱疹病毒中的一种，为中等大小球形、有核衣壳和脂蛋白包膜的DNA病毒。与口腔粘膜感染有关的疱疹病毒还有水痘-带状疱疹病毒、巨细胞病毒和EB病毒。

HSV的核心是由双链DNA组成，含有病毒的遗传信息，外包以蛋白质衣壳，再外层为一种可溶性的富于糖蛋白与脂蛋白的包膜（囊膜）。根据HSV的生物学特征，包膜、抗原性的差异，以及致病部位的不同，分为1型和2型两个亚型，即HSV-1及HSV-2。这两个亚型有如下差异：①在鸡胚细胞上，HSV-1不形成空斑，而HSV-2形成空斑，而在鸡胚绒毛尿囊膜上HSV-1形成小痘疱，HSV-2形成大痘疱，说明HSV-1致病力小于HSV-2。②包膜抗原成分gC具有型的特异性，可利用此特性加以鉴别。③1型和2型病毒特异性酶有差异性。④最本质区别为两种亚型的病毒核苷酸序列有差异性。过去认为HSV-1主要导致腰以上的皮肤粘膜病损，HSV-2主要累及腰以下部位，但目前很多研究表明在口腔单纯疱疹感染中，甚至健康人群的口腔中分离到HSV-2病毒，这可能与生活方式的变异有关。

【发病机制】 口腔单纯疱疹病毒感染的病人及带病毒者为传染源，主要通过飞沫、唾液及疱疹液接触而致，胎儿还可经产道感染。

HSV感染引起的口腔粘膜病损主要有原发性单纯疱疹感染（如疱疹性龈口炎）和复发性单纯疱疹感染（如复发性唇疱疹）两大类。其发病机制如下图：



在HSV的DNA刚进人宿主细胞核时，其数量并不增加，然后HSV的DNA利用宿主细胞核中核酸合成系统的相关酶、单核苷酸，按照HSV的遗传信息进行大量的复制与转录，在宿主细胞核内与新形成的大量衣壳蛋白微粒结合，通过宿主细胞核膜时获得表层包膜而成为成熟的病毒颗粒而逸出。大量病毒颗粒的形成，造成宿主细胞的急剧溶解破坏，形成病损。

当HSV在口腔粘膜造成原发损害后，病毒沿三叉神经鞘进入半月神经节细胞或周围细胞内潜伏，此时所有控制病毒复制的基因都被关闭，只留下一组基因，它能够产生潜伏相关性转录子（LAT）。当全身状况改变影响免疫系统功能或局部受到外伤、过度日照等刺激时，将激活潜伏病毒的转录因子，增殖后沿轴索下行至感觉神经末梢，进

入该部位的上皮细胞内，引起局部的复发性疱疹损害。虽然 HSV 原发感染后，1 周左右即可出现中和抗体和补体结合抗体，对防止病毒扩散及限制病程促使自愈有一定作用，但血中抗体不能进入细胞内，因此不能消除细胞内的潜伏病毒，也不能阻止复发。目前认为，细胞免疫在对抗 HSV 感染中，具有更重要的作用。

近 20 多年的研究，HSV-1 在紫外线或烟草等物质的作用下可以诱生某些细胞的染色体畸变，可以单独转化细胞以及与某些化学致癌物协同，可加强细胞的恶性转化。研究还表明口腔鳞癌患者存在抗 HSV-1 的体液免疫，部分口腔粘膜癌前损害和鳞癌组织存在 HSV-1 的 DNA 片段等，因此，HSV-1 可能与口腔粘膜癌前损害的发生发展有关，由于 HSV-1 感染广泛累及人群，应注意进一步研究。

【临床表现】

1. 原发性疱疹性口炎（primary herpetic stomatitis） 最常见的由 1 型单纯疱疹病毒引起的口腔病损，可能表现为一种较严重的龈口炎-急性疱疹性龈口炎。多数原发感染的临床症状并不显著。本病以 6 岁以下儿童较多见，尤其是 6 个月至 2 岁更多，因为多数婴儿出生后，即有对抗单纯疱疹病毒的抗体，这是一种来自母体的被动免疫，4～6 个月时即行消失，2 岁前不会出现明显的抗体效价。本病在成人也不少见。

（1）前驱期：原发性单纯疱疹感染，发病前常有接触疱疹病损患者的历史。潜伏期为 4～7 天，以后出现发热、头痛、疲乏不适、全身肌肉疼痛，甚至咽喉肿痛等急性症状，颌下和颈上淋巴结肿大，触痛。患儿流涎，拒食、烦躁不安。经过 1～2 天后，口腔粘膜广泛充血水肿，附着龈和缘龈也常出现急性炎症。

（2）水疱期：口腔粘膜任何部位皆可发生成簇小水疱，似针头大小，特别是邻近乳磨牙（成人是前磨牙）的上腭和龈缘处更明显。水疱疱壁薄、透明，不久溃破，形成浅表溃疡。

（3）糜烂期：尽管水疱较小，但汇集成簇，溃破后可引起大面积糜烂，并能造成继发感染，上覆黄色假膜。除口腔内的损害外，唇和口周皮肤也有类似病损，疱破溃后形成痂壳。

（4）愈合期：糜烂面逐渐缩小，愈合，整个病程约需 7～10 天。但未经适当治疗者，恢复较缓慢。患病期间，抗病毒抗体在血液中出现，发病的 14～21 天最高，以后，抗体下降到较低的水平，虽可保持终生，但不能防止复发。

少数情况，原发感染可能在体内广泛播散，以至引起脑炎、脑膜炎以及其他危及生命的并发症。这些可能致命的病例主要见于下述情况，如非洲儿童的恶性营养不良与疱疹的广泛播散有密切关系；全身虚弱的儿童患疱疹感染时，与坏疽性口炎有一定的联系。

2. 复发性疱疹性口炎（recurrent herpetic stomatitis） 原发性疱疹感染愈合以后，不管其病损的程度如何，有 30%～50%的病例可能发生复发性损害。一般复发感染的部位在口唇或接近口唇处，故又称复发性唇疱疹。复发的口唇损害有两个特征：①损害总是以起疱开始，常为多个成簇的疱，单个的疱较少见。②损害复发时，总是在原先发作过的位置，或邻近原先发作过的位置。诱使复发的刺激因素较多，包括阳光、局部机械损伤，特别是轻度发热，如感冒等；在许多病例中情绪因素也能促使复发。复发的前驱阶段，病人可感到轻微的疲乏与不适，很快在将要发生复发损害的一片区域，有刺激、灼痛、痒、张力增加等症状。大约在 10 多小时以内，出现水疱，周围有轻度的红斑。一般情况下，疱可持续到 24 小时以内，随后破裂，接着是糜烂、结痂。从开始到愈合约 10 天，但继发感染常延缓愈合的过程，并使病损处出现小脓疱，愈合后不留瘢痕，但可有色素沉着。受影响的部位可能在数周以后，甚至数日以后再次发作；一般来说，再次发作的间隙是数月以后，这主要取决于诱使复发的刺激因素。

虽然复发性唇疱疹是本病最常见的复发形式，但少数复发损害影响到牙龈和硬腭，这些口腔内的复发性疱疹感染仍有自限性。总的说来，在复发的疱疹损害中，由于机体的免疫性使病损局限，并使它明显地受到抑制，全身反应较轻。

【病理】 单纯疱疹病毒有一种明显的特征，就是入侵上皮细胞，因此，这就显示出特殊的细胞学改变，包括产生核的包涵体和多核巨细胞及细胞的破坏。细胞学的改变还包括受感染的细胞和正常细胞融合形成一种有多数核的合胞团块（巨细胞）。这种多核巨细胞是扁平的鳞状形的上皮细胞，体积

可达正常上皮细胞的10倍。在细胞学涂片中，这种细胞被描述为桑椹样细胞。

除了特异的细胞改变外，上皮细胞胞浆水肿，产生气球样退变，并有显著的细胞间水肿，最后形成上皮内疱，而由于疱底的上皮细胞常被破坏，故也可形成上皮下疱。疱壁破裂，破裂后有一个短暂的溃疡前期——临床上是与疱同样大小的扁平状浅黄色损害，此处的细胞有严重的病毒损伤和严重的细胞间水肿。受损伤和死亡的细胞最后脱落，形成一个边界清晰的浅溃疡或糜烂。若有多个相邻的损害互相融合，则形成的浅溃疡边界不规则。

【诊断】 大多数病例，根据临床表现都可作出诊断。如原发性感染多见于婴幼儿，急性发作，全身反应重，口腔粘膜的任何部位和口唇周围可出现成簇的小水疱。继后，口腔粘膜形成浅溃疡，口周皮肤形成痂壳。复发性感染成人多见，全身反应轻。但口角、唇缘及皮肤仍出现典型的成簇小水疱。

口腔HSV感染的辅助诊断有：

1. 形态学诊断

(1) 涂片查找包涵体：即在水疱基底部刮片染色可发现含嗜酸性包涵体的多核巨细胞存在。但应注意其他疱疹病毒感染也有类似表现。

(2) 电镜检查受损细胞中是否含有不成熟的病毒颗粒或直接查找疱液中的病毒颗粒。

2. 免疫学检查

(1) 抗原检测：利用抗HSV各类抗原的单克隆抗体，用免疫荧光或其他免疫组化技术，从受损细胞中查找特异性抗原。

(2) 抗体检测：用HSV抗原与患者的血清进行抗体中和试验、补体结合试验或ELISA检测抗体滴度是否升高。但此项检测对早期诊断价值不大。

3. 病毒分离　将病损处刮取物或水疱液接种于易感组织培养细胞或新生小鼠，在所造成的病损细胞或组织中可分离到HSV病毒，并进行型别鉴定，但成功率不高。

4. 基因诊断　近年来采用核酸杂交、酶切图谱以及聚合酶链反应（PCR）等，均可利用特异的DNA信号来确定HSV感染诊断，PCR法灵敏、快速，但有较高的假阳性。

【鉴别诊断】

1. 口炎型口疮（疱疹样口疮）　损害为散在分布的单个小溃疡，病程反复，不经过疱疹期；溃疡数量较多，主要分布于口腔内角化程度较差的粘膜处，不造成龈炎，儿童少见，无皮肤损害（表22-1-1）。

表22-1-1　急性疱疹性龈口炎与疱疹样口疮的区别

	急性疱疹性龈口炎	疱疹样口疮
好发年龄	婴幼儿	成人
发作情况	急性发作、全身反应较重	反复发作、全身反应较轻
病损特点	1. 成簇小水疱，疱破后成为大片表浅溃疡	1. 散在小溃疡，无发疱期
	2. 损害遍及口腔粘膜各处包括牙龈、上腭、舌、颊和唇粘膜	2. 损害仅限于口腔的无角化粘膜
	3. 可伴皮肤损害	3. 无皮肤损害

2. 三叉神经带状疱疹　是由水痘带状疱疹病毒引起的颜面皮肤和口腔粘膜的病损。水疱较大，疱疹聚集成簇，沿三叉神经的分支排列成带状，但不超过中线。疼痛剧烈，甚至损害愈合后在一段时期内仍有疼痛。本病任何年龄都可发生，愈后不再复发。

3. 手-足-口病　因感染柯萨奇病毒A_{16}所引起的皮肤粘膜病，但口腔损害比皮肤重。前驱症状有发热、困倦与局部淋巴结肿大；然后在口腔粘膜、手掌、足底出现散在水疱、丘疹与斑疹，数量不等。斑疹周围有红晕，无明显压痛，其中央为小水疱，皮肤的水疱数日后干燥结痂；口腔损害遍布于唇、颊、舌、腭等处，为很多小水疱，迅速成为溃疡，经5～10日后愈合。

4. 疱疹性咽峡炎　由柯萨奇病毒A_4所引起的口腔疱疹损害，临床表现较似急性疱疹性龈口炎，但前驱期和全身反应都较轻，病损的分布只限于口腔后部，如软腭、腭垂（悬雍垂）、扁桃体处，为丛集成簇的小水疱，不久溃破成溃疡，损害很少发于口腔前部，牙龈不受损害，病程大约7天。

5. 多形性红斑　为广泛损及皮肤和粘膜的急性疾病，诱发的因素包括感染、药物的使用，但有的亦无诱因。口腔粘膜突然发生广泛的糜烂，特别涉及唇部，引起糜烂、结痂、出血，而弥散性龈炎非常少见，皮肤损害有靶形红斑或虹膜状红斑。

【治疗】

1. 抗病毒药物

(1) 阿昔洛韦：阿昔洛韦（acyclovir，ACV），又名无环鸟苷，克毒星，是开链的鸟苷衍生物，对1型和2型单纯疱疹病毒有较强的抑制作用和高度选择性。疾病过程中，单纯疱疹病毒诱导宿主细胞合成病毒特有的胸腺嘧啶激酶和DNA聚合酶。在胸腺嘧啶激酶的作用下，进入宿主细胞的阿昔洛韦被磷酸化成一磷酸盐，而正常宿主细胞中的酶不会使阿昔洛韦磷酸化，阿昔洛韦一磷酸盐可进一步转变成二磷酸盐和三磷酸盐，集聚在感染疱疹病毒细胞中的活性部分。它能竞争抑制单纯疱疹病毒特有的DNA聚合酶而阻止该病毒的复制，但又不影响正常宿主细胞。本品口服或静脉注射后在体内较稳定，大部分呈原形经肾排出。肾功能的好坏可影响本品的半衰期和在体内的清除率，因此，有肾损害的病员要减少用量。本药还可通过血脑屏障和胎盘屏障，并可聚集在乳汁中，因其致畸作用尚未明了，故儿童和孕妇、哺乳期妇女均应慎用。

对于单纯疱疹病毒原发感染者，阿昔洛韦不能阻止病毒潜伏到机体内，故不能控制以后的复发。近来的研究认为，本品对免疫能力差的病员患单纯疱疹时效果较好。

ACV抗病毒能力依次为HSV-1、HSV-2、水痘-带状疱疹病毒及EB病毒。对巨细胞病毒无效。其血浆半衰期为2.5～3.0小时。用药方法及剂量为：一般原发性病人，200mg口服，每4小时一次（每日5次，成人），服5～7日，复发性口腔HSV-1感染为3～5日。有免疫缺陷的病人或有并发症的病人（如HSV脑炎）可用静脉滴注，5～10mg/kg，每8小时一次，服5～7日。口服ACV的副作用轻微，仅仅有胃肠道反应，但有报道干扰素可能增加其神经毒性。

(2) 利巴韦林：又名病毒唑（virazole）或三氮唑核苷（ribavirin）为一种强的单磷酸次黄嘌呤核苷（IMP）脱氧酶抑制剂，从而阻碍病毒核酸的合成，有广谱抗病毒作用（包括DNA、RNA病毒）。对疱疹病毒有防治作用。本品口服每日0.6～1g，分3～4次；肌内注射每千克体重10～15mg，分两次；0.1%溶液滴眼治疗疱疹性结膜炎。本品不宜大量长期使用，以免引起严重的肠胃反应，孕妇禁用。

(3) 干扰素和聚肌胞：干扰素（interferon）是机体细胞对病毒感染或一些非病毒诱生剂反应合成的一种糖蛋白，具高度生物活性，可促进机体的自然杀伤细胞（NK细胞）和巨噬细胞对病毒感染细胞的杀伤作用，并能抑制病毒在新入侵的组织细胞内的复制增殖。外源性干扰素和从受感染细胞中释放的内源性干扰素，通过作用于未感染细胞的细胞膜上受体，诱导生成多种胞浆酶，破坏病毒RNA，而影响病毒的蛋白质的合成，限制了病毒感染的扩散。干扰素还能抑制磷酸多萜醇氨基葡糖苷的合成，影响病毒糖蛋白囊膜的形成。干扰素抑制病毒具有种属的特异性、广谱性、高活性，作用迅速，相对无毒和无过敏性等特点。每日1～2次，肌注或皮下注射后均在4～8小时内达到血药峰值。不能通过胎盘。不良反应有发热、头痛和肌肉痛。大剂量可出现疲乏无力、胃肠不适，四肢麻木。偶可见白细胞、血小板和网状红细胞减少，可能与本品抑制造血细胞的分裂有关。若多次反复使用，部分患者的血中可出现抗干扰素抗体，而影响疗效。由于IFN-α治疗HSV-1感染的效果并不高于ACV，且副作用较多，价格较贵，一般不作为首选药物，但对复发频繁或有免疫力低下的病人可考虑采用。

聚肌苷酸（聚肌胞）（poly I:C）是人工合成的干扰素诱生剂，同时能刺激巨噬细胞，增加吞噬功能和抗体形成。采用肌内注射，12～24小时达到血峰值，因此每天或间隔1天给药即可。对慢性和复发性HSV感染有一定的疗效。不良反应为一过性低热。

(4) 疫苗和免疫球蛋白：疫苗是预防病毒感染最有效的方法，但HSV疫苗尚在研究中。注射免疫球蛋白可使机体获得短暂的抗病毒能力（即被动免疫），在HSV感染流行时，在一定的人群中使用，有预防和治疗的效果。近来有报道用larifan和疱疹疫苗联合应用，larifan是双键核糖核酸制剂，也能诱生干扰素，对重型复发性单纯疱疹的联合应用，前者能缩短愈合期，而后者能延长缓解期。治疗后淋巴细胞产生γ-干扰素和白细胞产生α-干扰素的能力均有提高，血清干扰素效价明显升高，其效价的波动和疱疹的消长相符合，天然杀伤细胞（NK细胞）的活性也增高。

2. 免疫调节剂及其他　对于单纯疱疹感染复发较严重而频繁者，除抗病毒药物，还应选用免疫调节剂。

（1）胸腺素、转移因子、左旋咪唑：有报道用胸腺素1～5mg肌注每天1次，治疗1～12岁的儿童患者3～6天后均出现疗效。转移因子及左旋咪唑等对HSV感染均有辅助治疗作用（详见第三章，复发性阿弗他溃疡）。

（2）环氧化酶抑制剂：如消炎痛25mg，每日3次，口服；布洛芬每次服200mg，每日4次，使用1个月至数月。据认为本品可使复发性疱疹的复发频率和发作严重程度明显下降。

3. 局部用药

（1）口腔粘膜用药：口腔粘膜用药对原发性HSV感染引起疱疹性龈口炎是不可缺乏的，常使用的制剂有溶液、糊剂、散剂及含片。

1）0.1%～0.2%葡萄糖酸氯己定（洗必泰）溶液，复方硼酸溶液（多贝尔漱口液），0.1%依沙吖啶（利凡诺）溶液漱口，皆有消毒杀菌作用。体外研究，认为氯己定液对1型单纯疱疹病毒的生长有抑制能力，浓度增高，抑制力越强，并对病毒的细胞溶解作用也有抑制作用；体内试验，认为0.2%的氯己定对1型单纯疱疹病毒有抑制作用。2%～2.5%的四环素水溶液漱口能消除继发感染，减轻症状（如止痛）。

2）抗生素糊剂，如5%金霉素甘油糊剂，或5%四环素甘油糊剂局部涂搽。0.5%达克罗宁糊剂局部涂搽可止痛。

3）散剂、如锡类散、养阴生肌散、西瓜霜粉剂均可局部使用。

4）含片，可用葡萄糖酸氯己定片（5mg），溶菌酶片（20mg）、华素片等含化。

（2）口周皮肤及唇部用药：

1）5%碘甙的二基亚砜液局部涂搽，据报道可缩短病程50%。碘甙即疱疹净（IDU）。亦可用碘甙或ACV滴眼剂涂搽。

2）5%ACV软膏、酞丁胺（增光素）软膏或人白细胞干扰素软膏局部涂搽。

3）唇疱疹继发感染时，可用温的生理盐水、0.1%～0.2%氯己定液或0.01%硫酸锌液湿敷。锌可抑制1型单纯疱疹病毒DNA聚合酶，进而直接影响病毒的复制。

肾上腺皮质类固醇全身应用，因能导致病毒感染扩散是绝对禁止的。但由于局部应用能减轻炎症水肿，近来有用氢化可的松和新霉素乳膏治疗复发性唇疱疹，取得一定效果。

4. 物理疗法 口腔单纯疱疹的复发感染可用氦氖激光治疗。据报道，局部照射点功率密度100mW/cm^2，每处照射60秒钟，照射3～5处；每次总共照射3～5分钟，每日1次，共治疗6～7次。重型复发性疱疹治疗10次。治疗结果显示，激光治疗1～2次即有明显的止痛效果，并使病灶局限和上皮形成加快；治疗2～3次全身情况改善，平均6～7天治愈。若采用一般疗法需7～9天方可治愈。研究认为，氦氖激光100mW/cm^{2}可刺激细胞三磷酸腺苷（ATP）含量增高。细胞的ATP含量的变化可评定细胞的生物能反应水平，而生物能的提高可激活免疫系统和机体的再生修复过程，所以氦氖激光治疗单纯疱疹的复发损害是有效的。

5. 对症和支持疗法 一般来说，在疱疹性龈口炎的临床症状出现以前，患者体内单纯疱疹病毒的复制已发生了，并很快造成机体细胞和组织的损伤，故对症处理和全身支持疗法是必要的。

（1）支持疗法：病情严重者应卧床休息，保证饮入量，维持体液平衡。进食困难者可静脉输液，补充维生素B、C等。

（2）对症处理：包括消炎、抗感染、镇痛等，如全身使用抗生素，2%四环素液漱口，消毒防腐药（如0.1%氯己定）漱口，局部用抗生素糊剂或中药散剂（如西瓜霜）涂搽；疼痛剧烈者局部用麻醉剂涂搽、婴幼儿患者发热剧烈者可用水杨酸类药退烧（如20%安乃近液滴鼻）。

6. 中医中药治疗

（1）外感风热、内火炽盛：本型表现在疱疹性龈口炎发病的早期。

主证 恶寒发热，体温可升达38℃以上，头身重痛，口渴心烦；小儿有流涎、拒食、烦躁不安等；口腔粘膜充血水肿，或有成簇与散在小水疱，舌质淡或微红，舌苔薄白或微黄；脉浮数有力。

治则 疏风，清热，解毒，辛凉解表。

方例 加味银翘散：金银花、连翘、桔梗、薄荷、淡竹叶、荆芥、淡豆豉、牛蒡子、芦根、板蓝根、甘草。

此期可服用中成药如抗病毒颗粒、板蓝根颗粒等。

（2）脾胃积热，心火上炎：本型在临床上多见，并多发生于疱疹性龈口炎的中期。

主证 口渴思饮、心烦不安、大便秘结、小便黄赤短少，口痛流涎，口粘膜各处可见成簇与散在水疱破溃后形成之糜烂，并可融合成片，口周或口唇水疱破溃后可有渗出结痂，舌质红，舌苔黄或黄腻，脉洪大而数。

治则 清心胃热，养阴利湿。

方例 加味导赤白虎汤：生石膏、知母、生地黄、川木通、淡竹叶、玄参、芦竹根、板蓝根、儿茶、甘草。

华西医科大学口腔医学院将改进后的加味导赤白虎汤按一定工艺制作加工成颗粒——口炎宁颗粒，用以治疗单纯疱疹，效果良好。据研究认为口炎宁颗粒有抗病毒作用，能灭活单纯疱疹病毒2125株及腺病毒7型，其抗病毒机制是：由于口炎宁颗粒能单独诱生人胚肺成纤维细胞产生干扰素。另外口炎宁颗粒对机体体液免疫功能有双向调节作用，可见口炎颗粒是作为一种干扰素诱生剂和免疫调节剂来发挥治疗作用的。

(3) 心脾积热、阴液亏损：

主证 面色憔悴，咽喉干痛，盗汗或大便艰涩，低热或手足心热、心烦心悸，口粘膜仍有糜烂，上覆黄色假膜，舌质红、舌苔少或无苔，少津，脉细或兼细数。本型见于口腔单纯疱疹之晚期，是由于疾病中心脾积热未尽而正气已衰的表现。

治则 清心脾积热，滋阴养液。

方例 甘露饮加减：生干地黄、熟干地黄、天门冬、麦门冬、玄参、石斛、木通、淡竹叶、甘草。

【预防和预后】

1. 预防 原发性单纯疱疹感染均因接触了单纯疱疹患者引起。单纯疱疹病毒可经口-呼吸道传播，也可通过皮肤、粘膜、眼角膜等疱疹病灶处传染。单纯疱疹病毒的活动感染患者与无症状的排毒者，他们的唾液、粪便中皆有病毒存在。故本病患者应避免接触其他儿童与幼婴。复发性单纯疱疹感染的发生是由于体内潜伏的单纯疱疹病毒被激活以后引起的，目前尚无理想的预防复发的方法，主要应消除诱使复发的刺激因素。

2. 预后 HSV-1引起的疱疹性龈口炎预后一般良好。但有极少数播散性感染的病人或幼儿可引起疱疹性脑膜炎。HSV-2可并发脊髓脊神经根病。细胞免疫缺陷的病人有少数病例发生慢性播散性感染，即多部位皮肤粘膜以及食管、支气管的炎症和溃疡。而用ACV治疗均有较好的效果。

第二节 带状疱疹

带状疱疹（herpes zoster）是由带状疱疹病毒所引起的皮肤粘膜病，以出现单侧带状群集分布的水疱和神经痛为特征。

【病因】 水痘-带状疱疹病毒为本病的致病病原体，侵犯儿童可引起水痘，在成年人及老年人则引起带状疱疹。机体患水痘后为不全免疫，病毒可长期潜伏于脊髓神经后根神经节或三叉神经节内，不能被体内的高效价抗体清除，当机体免疫力低下时，诱发带状疱疹。而患带状疱疹后则为完全免疫，很少复发。

病毒经空气传播进人呼吸道中繁殖，经区域淋巴结侵入血循环，扩散在身体各部位（潜伏期12～17天），全身出现斑丘疹和水疱，这就是儿童的水痘，此时病毒沉着于上皮样细胞中，而呼吸道及痘疱均可为传染源。水痘痊愈后，少数潜伏在神经节细胞中的病毒，可在若干年之后在某些激惹情况下活化，沿着感觉神经轴索下行到神经支配的皮肤粘膜的细胞内增殖，发生串珠状水疱疹，并按神经分布形成带状。

本病甚少发生于儿童（儿童为水痘），12岁后随年龄而发病率递增。20～50岁发病率稳定于3‰，50岁以上为5‰，60岁以上为7‰。老年人不但发病率高，而且病情较严重，60岁以上患者疱疹消退后约有半数遗留顽固的疹后神经痛。

机体的免疫功能与发病的程度有密切关系，恶性肿瘤、系统性红斑狼疮、大面积烧伤及长期大量使用皮质类固醇均易诱发带状疱疹。据报道，在300例艾滋病患者中有5%病前患过带状疱疹，大于同龄人正常发病率的7倍。

【临床表现】 本病夏秋季的发病率较高。发病前阶段，常有低热、乏力症状，将发疹部位有疼痛、烧灼感，三叉神经带状疱疹可出现牙痛。本病最常见为胸腹或腰部带状疱疹，约占整个病变的70%，其次为三叉神经带状疱疹，约占20%，损害沿三叉神经的三支分布。但60岁以上的老年人，三叉神经较脊神经更易罹患。

疱疹初起时颜面部皮肤呈不规则或椭圆形红斑，数小时后在红斑上发生水疱，逐渐增多并能合为大疱，严重者可为血疱，有继发感染则为脓疱。数日后，疱浆混浊而吸收，终呈痂壳，1～2周脱痂，遗留的色素也逐渐消退，一般不留瘢痕，损害不超越中线。老年人的病程常为4～6周，有超过8周者。

口腔粘膜的损害，疱疹多密集，溃疡面较大，唇、颊、舌、腭的病损也仅限于单侧。第一支除额外，可累及眼角粘膜，甚至失明；第二支累及唇、腭及颞下部、颧部、眶下皮肤；第三支累及舌、下唇、颊及颏部皮肤。此外，病毒入侵膝状神经节可出现外鼓膜疱疹，表现为耳痛、面瘫及愈后的听力障碍，称为 Ramsay-Hunt 综合征。

疹后的神经痛持续较久，特别是老年患者，可能存在半年以上。

【病理】 皮肤粘膜为单房性水疱（初期可为多房），疱底可见变性上皮细胞——气球样细胞。细胞核内有嗜酸性包涵体。有显著的细胞间及细胞内水肿。病变区附近有血管扩张及多形核白细胞，淋巴细胞浸润。后根神经节可有炎症及变性。

【诊断和鉴别诊断】 根据有特征的单侧性皮肤-粘膜疱疹，沿神经支分布及剧烈的疼痛，一般易于诊断。应注意与单纯疱疹、疱疹性咽峡炎等鉴别。

【治疗】

1. 抗病毒治疗

（1）阿昔洛韦对单纯疱疹的疗效甚佳，而对水痘-带状疱疹的敏感性则较低，在发病3～4日内使用，则效果尚好，除口服外（见上节），可行静脉缓注，每5～12小时一次，每次250mg，5天为一疗程。

（2）阿糖腺苷（Vira-A）和阿糖胞苷（Ara-C）能阻止病毒DNA合成而干扰其复制。在发病1周内给药，能阻止新发水疱，缩短疼痛持续时间和严重程度，主要用于老年体弱患者，但应注意本药对肝及骨髓的损害作用。Vira-A 用量为10mg/(kg·d)，Ara-C 为1.5mg/(kg·d)，均加入5%葡萄糖液1000ml中静脉滴注，连用5日。

（3）干扰素（interferon）每日100万～300万单位，肌内注射，能干与病毒基本粒子的复制过程阻止其增殖。对老年病人及重症患者有较好疗效。

2. 免疫增强治疗

（1）转移因子：2～4ml腋下区或腹股沟区皮下注射，能迅速中止新水疱出现，缓解疼痛，使炎症反应逐渐消退。必要时在24～48小时内再注射1次。

（2）西咪替丁（甲氰咪胍）：每日800mg，分4次口服。本品作为组织胺 H_2 受体拮抗剂发挥作用。拮抗T抑制细胞产生组织胺诱发抑制因子，从而增强人体的细胞免疫功能。

（3）正常人免疫球蛋白：0.6～1.2mg/(kg·d)，肌内注射，每周2次。

3. 抗菌、消炎、镇痛治疗

（1）严重者应卧床休息，采用支持疗法。

（2）早期使用短疗程小剂量泼尼松（每日30mg），可降低宿主炎性反应，减少组织损伤，尤其对防止持久性脑神经麻痹和严重的眼部疾患有积极意义。但不能用于有严重的并发症者，如广泛的病毒感染播散，严重的结核或细菌感染扩散；也不能用于有禁忌证者，如高血压、糖尿病、胃十二指肠溃疡等。使用泼尼松时应与抗病毒药物（如干扰素）并用。

（3）有继发细菌感染者，使用抗生素。

（4）镇痛剂（如水杨酸类药）及维生素 B_1 内服；维生素 B_{12} 0.15mg，肌内注射，每日1次及维生素E 100mg，每日1次，口服，可防止或缓解神经痛。卡马西平每片0.1g，初时每次服半片，逐渐增至每日3次，每次1片，止痛效果明显。但应注意白细胞和血小板减少、皮疹及肝功能变化等。神经痛后遗症还可注射脑垂体后叶激素，每次5～10单位，隔日1次，连用2～3次，但孕妇及高血压者禁用。

4. 局部治疗

（1）口内粘膜病损：若有糜烂溃疡，可用消毒防腐类药物含漱、涂布，如2%～2.5%四环素液、0.1%～0.2%氯己定或0.1%高锰酸钾液含漱；5%金霉素甘油糊剂或中药西瓜霜，锡类散局部涂搽，撒布，0.1%碘苷液涂布，具有抗病毒作用。

（2）口周和颌面部皮肤病损：疱疹或溃破有渗出者，用纱布浸消毒防腐药水湿敷，可减少渗出，促进炎症消退，待无渗出并结痂后可涂少量酞丁胺霜或利福平涂剂，后者含利福平1g，泼尼松0.4g，维生素E 1ml及适量的涂膜基质，用棉签或软毛刷

将本品涂于患处皮肤，迅速形成薄膜，每日1～2次。利福平分子内含有活性脒基，能选择性地抑制病原体DNA聚合酶的活性，从而干扰其合成，达到抑制病毒的目的；泼尼松有抗炎作用，薄膜剂可保护皮肤，避免局部刺激，防止继发感染。

5. 中医中药治疗

(1) 内治：肝经实火之带状疱疹，应泻火平肝。可用龙胆泻肝汤（龙胆草、车前子、木通、栀子、泽泻、柴胡、当归、黄芩、生地、甘草）加金银花、菊花。老年体弱或兼有慢性疾病者，证见畏寒乏力、疱疹晦暗下陷，舌苔白腻，脉濡细者，则用龙胆泻肝汤加黄芪、党参、桂枝。实验证明，本方能增加巨噬细胞吞噬功能，促进淋巴细胞转化，提高机体免疫功能。

(2) 针刺：针刺疗法可增强人体的非特异性细胞免疫反应，并有较好的止痛作用。

主要选取曲池、合谷、足三里、三阴交、阳陵泉、太冲等，据认为有清肝泻火的功能。三叉神经带状疱疹还应配合局部的穴位。手法一般用泻法，每次留针30分钟，针刺后24～48小时可收到止痛的效果。也有报道用浆肌胞、维生素B_1、维生素B_{12}等作穴位封闭，每隔1～2日进行一次。

6. 物理疗法　微波、毫米波、氦氖激光、紫外光的局部照射，神经节部位照射或穴位照射，据称均有一定的辅助治疗效果，其中紫外光照射的效果较好，可减轻疼痛和促使炎症渗出物的吸收，加快愈合。

第三节　手 足 口 病

手足口病（hand-foot-mouth discae HFMD）是一种儿童传染病，又名发疹性水疱性口腔炎。该病以手、足和口腔粘膜疱疹或破溃后形成溃疡为主要临床特征。其病原为多种肠道病毒。

【病因】 最常见的病原微生物为柯萨奇A_{16}型病毒与肠道病毒71型。我国主要为前者，日本则由于肠道病毒引发者逐年增多。此外尚有$A_{2、4、5、7、10}$型及$B_{1\sim5}$型等。柯萨奇A_{16}型多在婴幼儿中流行，而肠道病毒常致较大儿童及成年人罹患。

【病理】 病毒可在人体肠壁细胞内增殖，通过血循环，从体表受压迫或摩擦部位的皮下和粘膜下组织逸出，在上皮细胞中增殖出现疱疹。疱疹液中含有高浓度病毒；上皮细胞核内有嗜酸性包涵体；电镜下亦可发现胞浆中排列整齐的病毒颗粒。

【流行病学】 本病1957年首报于新西兰，已先后在数十个国家和地区流行。我国1981年首发于上海市，天津市1983及1986年有两次较大规模流行。HFMD的传染源为病人和健康携带病毒者。病人口咽部分泌物及唾液中的病毒，可通过空气飞沫传播，或唾液、粪便污染手和用具。接触或饮用被污染的水源也可致病。

托幼单位是本病的主要流行场所，3岁以下的幼儿是主要罹患者。HFMD可发生于四季，但夏秋季最易流行。

【临床表现】 HFMD潜伏期为3～4天，多数无前驱症状而突然发病。常有1～3天的持续低烧，口腔和咽喉部疼痛，或有上呼吸道感染的特征。皮疹多在第2天出现，呈离心性分布，多见于手指、足趾背面及指甲周围，也可见于手掌、足底、会阴及臀部。开始时为玫红色斑丘疹，1天后形成半透明的小水疱，如不破溃感染，常在2～4天吸收干燥，呈深褐色薄痂，脱落后无瘢痕。

口内颊粘膜、软腭、舌缘及唇内侧也有散在的红斑及小疱疹，多与皮疹同时出现，或稍晚1～2天出现。口内疱疹极易被溃成糜烂而，上覆灰黄色假膜，周围粘膜充血红肿。患儿常有流涎、拒食、烦躁等症状。本病的整个病程为5～7日，个别达10日。一般可自愈，预后良好，并发症少见，但少数病人可复发（据国内调查复发率仅为3‰）。

【诊断和鉴别诊断】 夏秋季多见于托幼单位群体发病；患者多为3岁以下幼儿；手、足、口部位的突然发疹起疱，皮肤的水疱不破溃；全身症状轻，可自愈。

发病初期（1～3天）采咽拭子、疱液或粪便标本可分离出病毒，疱液中分离病毒最准确。血清学检查急性期和恢复期患者标本，其特异性抗体滴度可增高4倍以上。

应与水痘、单纯性疱疹性口炎及疱疹性咽峡炎鉴别。疱疹性咽峡炎为柯萨基A_4型病毒引起，其口腔症状与本病相似，但主要发生于软腭及咽周，而且无手足的病变。

【治疗】

1. 对症治疗　由于HFMD的症状较轻，预后良好，主要应注意患儿的休息和护理，给予稀粥、

米汤、豆奶及适量冷饮，用淡盐水或0.1%氯己定液（口泰液）洗口，口服维生素B_1、B_2、C。同时也应注意患儿的全身状况，如有神情淡漠、头痛、呕吐等症状，应警惕并发症（心肌炎、脑膜炎）的出现。

2．抗病毒治疗 可用病毒唑口服（见单纯性疱疹）。

3．中医中药治疗 可用口炎宁颗粒、板蓝根颗粒或抗病毒颗粒（见单纯性疱疹）口服；特别是托幼单位的群体发病情况下用中草药口服，有较好的疗效。

4．局部用药 主要用于口腔溃疡，如各种糊剂及含片。含珍珠粉和利多卡因的溃疡糊剂有止痛和促使溃疡愈合的作用。较大的患儿也可用西瓜霜或华素片含化。

【预防】 及时发现疫情和隔离患者是控制本病的主要措施。托幼园所应注意观察体温、双手和口腔，发现病儿应隔离1周，同时注意日用品，食具和玩具、便器的消毒。曾密切接触过病人的婴幼儿可注射1.5～3ml的国产丙种球蛋白，以增强防护能力。

第四节 口腔念珠菌病

口腔念珠菌病（oral candidiasis）是真菌——念珠菌属感染所引起的口腔粘膜疾病。近年来，由于抗生素和免疫抑制剂在临床上的广泛应用，发生菌群失调或免疫力降低，而使内脏、皮肤、粘膜被真菌感染者日益增多，口腔粘膜念珠菌病的发生率也相应增高。

【病因】 念珠菌为单细胞真菌，属隐球菌科。据认为25%～50%的健康人，其口腔、消化道、阴道可带有念珠菌，但并不发病，当宿主防御功能降低以后，这种非致病性念珠菌转化为致病性的，故称念珠菌为条件致病菌。念珠菌引起的感染又称为机会性感染或条件性感染。

目前已知念珠菌有81种，但仅有7种有致病性，即白色念珠菌（candida albicans）、类星形念珠菌、热带念珠菌、克柔念珠菌、近平滑念珠菌、高里念珠菌、假热带念珠菌。其中白色念珠菌和热带念珠菌致病力最强，也是念珠菌病最常见的病原菌。白色念珠菌感染所引起的雪口病是最常见的口腔念珠菌病。

白色念珠菌为酵母样菌，卵圆形，革兰染色阳性，不耐热，喜酸恶碱，生长最适宜的pH为4～6。可发酵葡萄糖、麦芽糖而产生酸和气体，发酵蔗糖产酸，不发酵乳糖。白色念珠菌由完整的胞壁、细胞膜、胞浆及胞核组成。其胞壁与其致病性之间的关系较为密切。胞壁主要由多聚糖组成，如α-甘露聚糖和β-葡聚糖等。外层的蛋白质和甘露聚糖形成复合物在表面形成网状结构，有助于表面抗原的表达并与粘附作用有关。

白色念珠菌广泛分布于自然界中，正常人口腔、皮肤、阴道中都可分离出本菌。念珠菌也常寄生于水果、奶制品等食品上，可因接触这些食品而受染。新生儿出生2天，即可在口腔中发现本菌，是由于通过产道时接触母体的分泌物而受染。

【发病机制】 白色念珠菌系条件致病菌，病原体侵入机体后能否致病，取决于毒力、数量、入侵途径与机体的适应性、机体的抵抗能力及其他相关因素。

1．病原菌的毒性

（1）菌体形态：白色念珠菌在不同的培养环境下（温度和pH等），一般有两种基本形态，即孢子和菌丝，在不良条件下可出现孢子，孢子出芽初为芽管，芽管进一步延伸形成假菌丝。菌丝的产生增强了白色念珠菌的组织穿透力。在消化道或阴道内寄生的酵母样念珠菌并无致病性，而当它发育为菌丝型时才能致病。研究者曾从破坏了的白色念珠菌细胞中获得水溶性内毒素，此毒素静脉注入小鼠可引起较高的死亡率。

（2）粘附能力：研究发现白色念珠菌对颊粘膜和阴道粘膜上皮细胞的粘附能力比其他念珠菌强，带芽管和假菌丝的白色念珠菌又比单纯孢子形态的强。

（3）侵袭酶：白色念珠菌具有多种对宿主有毒性的酶，如其表面的磷酯酶A和溶血磷酯酶，以及分泌型的胞外酸性蛋白酶等。

（4）表面受体：白色念珠菌表面有类似人体细胞膜上的补体C_3片段的受体，目前认为这类受体可扰乱补体调理素的吞噬杀灭作用，并可促进病原菌孢子的聚集和增殖。此外，白色念珠菌的表面还有糖皮质激素——性激素粘着蛋白，这样白色念珠菌和宿主细胞可同步地接受激素的作用，所以孕激

素水平较高的中晚妊娠期妇女以及服用糖皮质激素的患者，其口腔和阴道白色念珠菌带菌率均较高。

2. 宿主的防御功能

（1）免疫功能：非特异性和特异性的免疫功能，特别是细胞免疫功能，在对抗白色念珠菌感染中起着主要作用。而念珠菌病患者的细胞免疫往往有不同类型和程度的缺陷。因此，先天性免疫功能低下（如胸腺萎缩）、接受大量X线照射、影响免疫功能的网状内皮系统疾病（如霍奇金病）、内分泌功能低下疾病均易患念珠菌病。

（2）血清铁、锌代谢：血清中游离铁离子的含量极低，而念珠菌在代谢过程中需要游离铁离子，因此不利于念珠菌生长。反之，如血浆中铁离子摄人过多，转铁蛋白被铁充分饱和后，剩余的铁离子则可被念珠菌利用，使其在体内生长繁殖。而血清中锌离子缺乏可助长念珠菌菌丝形成。

（3）血清抑制因子：是存在于正常人血清中对抗念珠菌的一种非抗体调理素，能使念珠菌凝集（clumping），易被吞噬细胞杀灭。这种因子在新生儿体内就存在，但较母体为低，6～12个月可达成人水平，半岁前，特别是未满月的婴儿，最易罹患。而肝病、糖尿病、肿瘤及白血病患者中，抑制因子下降，从而促使白色念珠菌感染的发生。

（4）葡萄糖和维生素A：血液及唾液中葡萄糖浓度升高可促进念珠菌生长。孕妇口腔及阴道上皮有过量的糖原，糖尿病患者血和组织中葡萄糖含量增高，都易导致念珠菌感染。因维生素A缺乏时，上皮组织干燥增生过度角化，皮肤粘膜抵抗力下降，容易发生念珠菌感染。

（5）机械屏障：完整的正常皮肤对念珠菌的侵袭起着屏障作用，但当皮肤受潮或发生浸渍时则易引起感染。如无牙𬌗患者口角常形成粘膜皱折，这些皱折长期浸渍于唾液中，因而破坏了粘膜对念珠菌侵袭的屏障作用，从而导致白色念珠菌性口角炎的发生。

3. 医源性方面的因素

（1）抗生素的应用：随着广谱抗生素的广泛应用，念珠菌病的发病率显著增加。抗生素可引起菌群失调，促进念珠菌的繁殖。在人类口腔中存在细菌和真菌，并常保持共生状态。长期大量应用广谱抗生素，破坏了它们的平衡，某些可以产生抗念珠菌物质的革兰阴性菌被抑制，于是真菌得以加快繁殖。抗生素可增加白色念珠菌的毒性，对抗生素治疗的病人，念珠菌带菌率增加，因此内源性感染的机会也随之增加。另外，抗生素对机体有毒性作用，可造成器官组织的损害，如造血功能和肾功能下降等，使机体抵抗力减低，有利于念珠菌的感染。

（2）皮质类固醇激素、免疫抑制剂等的作用：应用皮质激素、免疫抑制剂、化疗和放疗可抑制炎症反应，降低吞噬功能。机体的细胞免疫及体液免疫功能下降，导致机体抗感染能力下降而引起感染。皮质类固醇激素可以招致局部或系统的念珠菌感染，主要是增加对念珠菌的敏感性，而不直接促使念珠菌生长。

4. 白色念珠菌感染与口腔白斑病的关系　有关白色念珠菌感染与口腔白斑病的因果关系目前尚存在争议，但多数学者认为白色念珠菌感染在形成口腔白斑病中起着原发性的作用。这是因为：①白色念珠菌性白斑对抗真菌治疗反应迅速；②白色念珠菌性白斑病理变化恒定，且与口腔雪口病类似；③白色念珠菌白斑中可以有白色念珠菌抗原或菌体的存在；④白色念珠菌病的患者可能伴有复合性免疫缺陷，对白色念珠菌的免疫反应力降低；⑤实验室可以在大鼠及鸡胚上利用白色念珠菌诱发出与口腔白念性白斑病理改变相类似的病损。

有关白色念珠菌性白斑形成及其癌变的机制，目前比较一致的意见是：由于白色念珠菌的感染，其内毒素或代谢产物，使口腔粘膜上皮细胞中抑制细胞增殖的物质（如第二信使cAMP）等受到影响，从而导致口腔粘膜上皮的过度角化，细胞异常增生，甚至趋向癌变。

据国内学者研究，成年人口腔念珠菌感染的易感因素中影响最大的是全身病与其他口腔粘膜病，如大手术后、放疗后及口干综合征等。

【临床表现】 口腔念珠菌病按其主要病变部位可分为：念珠菌口炎、念珠菌唇炎与口角炎、慢性粘膜皮肤念珠菌病。

1. 念珠菌性口炎（candidal stomatitis）

（1）急性假膜型（雪口病）：急性假膜型念珠菌口炎，可发生于任何年龄的人，但以新生婴儿最多见，发生率为4%，又称新生儿鹅口疮或雪口病。

新生儿鹅口疮多在出生后2～8日内发生，好

发部位为颊、舌、软腭及唇，损害区粘膜充血，有散在的色白如雪的柔软小斑点，如帽针头大小，“初生口内白屑满舌上”（《疡医大全》）；不久即相互融合为白色或蓝白色丝绒状斑片，并可继续扩大蔓延，严重者扁桃体、咽部、牙龈，以致“满口皆生白斑雪片，甚至咽间叠叠肿起”（《外科正宗》）。早期粘膜充血较明显，故呈鲜红色与雪白的对比。而陈旧的病损粘膜充血减退，白色斑片带淡黄色。斑片附着不十分紧密，稍用力可擦掉，暴露红的粘膜糜烂面及轻度出血。患儿烦躁不安、啼哭、哺乳困难，有时有轻度发热，全身反应一般较轻；但少数病例，可能蔓延到食管和支气管，引起念珠菌性食管炎或肺念珠菌病。少数病人还可并发幼儿泛发性皮肤念珠菌病、慢性粘膜皮肤念珠菌病。

（2）急性红斑型：急性红斑型念珠菌性口炎，有称为萎缩型者，多见于成年人，常由于广谱抗生素长期应用而致，且大多数患者原患有消耗性疾病，如白血病、营养不良、内分泌紊乱、肿瘤化疗后等。某些皮肤病如系统性红斑狼疮、银屑病、天疱疮等，在大量应用青霉素、链霉素的过程中，也可发生念珠菌性口炎，因此，本型又被称为抗生素口炎。应注意的是，这种成人急性念珠菌性口炎虽也可有假膜，并伴有口角炎，但有时主要表现为粘膜充血糜烂及舌背乳头呈团块萎缩，周围舌苔增厚。患者常首先有味觉异常或味觉丧失，口腔干燥，粘膜灼痛。

（3）慢性肥厚型：本型或称增殖型念珠菌口炎，可见于颊粘膜、舌背及腭部。由于菌丝深入到粘膜或皮肤的内部，引起角化不全、棘层肥厚、上皮增生、微脓肿形成以及固有层乳头的炎细胞浸润，而表层的假膜与上皮层附着紧密，不易剥脱。组织学检查，可见到轻度到中度的上皮不典型增生，有人认为念珠菌性白斑病有高于4%的恶变率，特别是高龄患者应提高警惕，争取早期活检，以明确诊断（参见口腔白斑一节）。

本型的颊粘膜病损，常对称地位于口角内侧三角区，呈结节状或颗粒状增生，或为固着紧密的白色角质斑块，类似一般粘膜白斑。腭部病损可由托牙性口炎发展而来，粘膜呈乳头状增生。肥厚型念珠菌口炎，可作为慢性粘膜皮肤念珠菌疾病症状的一个组成部分，也可见于免疫不全综合征和内分泌功能低下的患者。

（4）慢性红斑型：本型又称托牙性口炎，损害部位常在上颌义齿腭侧面接触之腭、龈粘膜，多见于女性患者（有人统计女性戴上颌义齿者发病率为1/4，而男性为1/10）。粘膜呈亮红色水肿，或有黄白色的条索状或斑点状假膜。有90%患者的斑块或假膜中，可查见白色念珠菌。念珠菌唇炎或口角炎的患者中80%有托牙性口炎，反之，本型病变常可单独发生，不一定都并发唇和口角的损害。托牙性口炎还常与上腭的乳突增生同时发生，在考虑手术切除前，应先进行抗真菌治疗，可以明显地减轻增生的程度，缩小需要手术的范围。

托牙上附着的真菌是主要的致病原因，如常用2%氯己定或制霉菌素清洗，可抑制真菌。有一种用硅橡胶制的弹性托牙基底似更容易滞留和吸附真菌，因而发生托牙性口炎的机会也更多。下颌义齿引起的真菌性口炎甚少见，这可能是由于上颌义齿的负压吸附力大，唾液中的抗体从这个部位被排开，而基底面与粘膜接触既宽而紧密，大量的致病真菌得以滞留的缘故。

2. 念珠菌性唇炎（candidal cheilitis）　本病为念珠菌感染引起的慢性唇炎，多发于高年（50岁以上）患者。一般发生于下唇，可同时有念珠菌口炎或口角炎。

Gansen将本病分为两型，糜烂型者在下唇红唇中份长期存在鲜红色的糜烂面，周围有过角化现象，表面脱屑，因此极易与盘状红斑狼疮病损混淆，亦类似光照性唇炎。颗粒型者表现为下唇肿胀、唇红皮肤交界处常有散在突出的小颗粒，极类似腺性唇炎。因此，念珠菌唇炎应刮取糜烂部位边缘的鳞屑和小颗粒状组织，镜检真菌，如多次发现芽生孢子和假菌丝，并经培养证明为白色念珠菌时，才能确诊。

3. 念珠菌口角炎（candidal angular cheilitis）本病的特征是常为双侧罹患，口角区的皮肤与粘膜发生皲裂，邻近的皮肤与粘膜充血，皲裂处常有糜烂和渗出物，或结有薄痂，张口时疼痛或溢血。此种以湿白糜烂为特征的真菌性口角炎，应与维生素B_2缺乏症或细菌口角炎区别，前者同时并发舌炎、唇炎、阴囊炎或外阴炎，后者多单发于一侧口角，细菌培养阳性（以链球菌为主）；而念珠菌口角炎多发生于儿童、身体衰弱病人和血液病患者。

年长病人的口角炎多与咬合垂直距离缩短有

关，口角区皮肤发生塌陷呈沟槽状，导致唾液由口角溢入沟内，故常呈潮湿状态，有利于真菌生长繁殖。有报道150例戴义齿者，75例有口角炎，其发生原因除垂直距离缩短和某些全身因素外，与义齿的局部刺激，义齿性溃疡的感染也有密切关系。

儿童在寒冷干燥的冬季，因口唇干裂继发的念珠菌感染的口角炎也较常见。儿童的念珠菌唇炎或口角炎还有一个共同的特点，即唇周皮肤呈干燥状并附有细的鳞屑，伴有不同程度的瘙痒感。

4. 慢性粘膜皮肤念珠菌病（chronic muco-derma candidiasis，CMC） 这是一组特殊类型的白色念珠菌感染性疾病，病变范围涉及口腔粘膜、皮肤及甲床。多从幼年时发病，病程数年至数十年，常伴有内分泌或免疫功能异常、细胞免疫功能低下，因此本组疾病实际上是一种综合征的表现。CMC至少可分为四种类型，目前临床采用较多的是Wells（1972）分类，即早发型、弥散型、内分泌病型和迟发型。但并不包括儿童原发性免疫缺陷病。

（1）家族性早发型CMC：以常染色体隐性遗传有关，早发于新生儿或婴儿阶段，早期极类似雪口病，但持久不愈，逐渐变成质地较硬类似白斑的表现。主要损及口内粘膜，皮肤损害轻微。

（2）弥漫性CMC：在儿童时期就可发生口腔内广泛的念珠菌性白斑病损，并扩展到咽喉、胃肠道、面部皮肤、指甲、头皮、睑缘等部位，时间稍久可出现肥厚增殖性病损。

（3）多发性内分泌病型CMC：常在青春期前后发病，初期表现多有甲状旁腺功能低下或肾上腺皮质功能低下及慢性结膜炎，但念珠菌性口炎可能为本病最早的表征。

（4）迟发性CMC：多发于35岁以后的中老年女性，常与铁吸收、代谢异常有关。

各类慢性粘膜皮肤念珠菌病、首先表现的症状，往往都是长期不愈或反复发作的鹅口疮和口角炎；继而在头面部和四肢发生红斑状脱屑皮疹、甲板增厚，也可发生秃发及前额部、鼻部的皮角样损害。

5. 艾滋病相关性白色念珠菌病 艾滋病病人的白色念珠菌感染甚为常见，且具有重要的诊断意义。详见本篇第八章。

【病理】 口腔白色念珠菌病的病理特征是增厚的不全角化上皮，其中有白色念珠菌菌丝侵入，称为上皮斑。用PAS染色可见菌丝垂直地侵入角化层，其基底处有大量炎细胞聚集，并能形成微脓肿。上述病损都在棘细胞层的上方，接近上皮表面，面棘层则常有增生。固有层有慢性炎细胞浸润。

【诊断】 白色念珠菌病除了根据病史和临床特征来诊断外，实验室检查也有重要意义。包括涂片检查病原菌、分离培养、免疫学和生化检验、组织病理学检查和基因诊断等。

1. 涂片法

（1）直接涂片：取口腔粘膜区假膜、脱落上皮等标本，并于载玻片上，滴入10%氢氧化钾溶液，微加热以溶解角质。光镜观察，可见折光性强的芽生孢子和假菌丝。

（2）革兰染色：用棉签或竹片刮去病损组织后趁湿润时固定，常规革兰染色呈阳性。

（3）PAS染色：标本干燥后用PAS染色，芽孢呈红色，假菌丝较蓝，较便于观察。

涂片法只能发现真菌而不能确定菌种，其阳性率也较低。

2. 培养法 将标本接种于沙氏培养基，经3～4日后，形成乳黄色圆形突起的菌落。若接种在玉米琼脂培养基上，则菌落发育更旺盛，中心隆起。镜检均可查见厚壁孢子，可确诊为白色念珠菌。

（1）棉拭子法：用棉拭子在病损区取材

（2）唾液培养法：收集非刺激性唾液1～2ml接种。

（3）含漱液浓缩法：取10ml灭菌磷酸盐缓冲液充分含漱1分钟，离心后弃上清，取1ml接种。

据研究后两种方法较准确。

（4）纸片法：应用选择性培养基与化学指示剂吸附于混合纤维素酯微孔滤膜印制的圆片，取刮片标本接种其上，37℃培养24小时，可出现棕黑色菌落。

（5）印迹培养和印膜培养：这两种方法可较客观地了解白色念珠菌在口腔的分布部位及计数，但操作步骤较繁琐。

病原菌鉴定的方法很多如芽管试验、厚壁孢子试验等。

3. 免疫法 用间接免疫荧光法测定血清和非刺激性混合唾液的抗念珠菌荧光抗体。因存在较强

的免疫交叉反应性，故假阴性率（漏检率）较高。

4. 活检法 对于慢性或肥厚性损害可进行活检，将组织切片用PAS染色，镜下可见增生的口腔粘膜上皮细胞间有芽生孢子和菌丝。

此外，尚有生化检验法及基因诊断法等诊断念珠菌感染。

【鉴别诊断】 口腔念珠菌病应与另一种以假膜病损为特征的球菌性口炎（膜性口炎）鉴别；后者粘膜充血水肿明显，有成片的灰黄色假膜，表面光滑致密，且易被拭去，遗留糜烂面而有渗血。区域淋巴结肿大，可伴有全身反应（见本章第七节）。至于过角化性的白色病变，如白斑、扁平苔藓等，多为慢性病程，且白色损害不能拭去。

【治疗】

1. 局部药物治疗

（1）2%～4%碳酸氢钠(小苏打)溶液：本药系治疗婴幼儿鹅口疮的常用药物。用于哺乳前后洗涤口腔，以消除能分解产酸的残留凝乳或糖类，使口腔成为碱性环境，可阻止白色念珠菌的生长和繁殖。轻症患儿不用其他药物，病变在2～3天内即可消失，但仍需继续用药数日，以预防复发。也可用本药在哺乳前后洗净乳头，以免交叉感染或重复感染。

（2）甲紫（龙胆紫）水溶液：甲紫液在1:10万的浓度时，仍能抑制念珠菌的生长。口腔粘膜以用1/2000（0.05%）浓度为宜，每日涂搽3次，以治疗婴幼儿鹅口疮和口角炎。但药物染色后，不宜观察损害的变化。市售1%甲紫醇溶液，因刺激性大，不宜直接用于婴幼儿口腔粘膜，但可用于皮肤病损。

（3）氯己定：氯己定有抗真菌作用，可选用0.2%溶液或1%凝胶局部涂布，冲洗或含漱，也可与制霉菌素配伍成软膏或霜剂，其中亦可加入少量去炎舒松，以治疗口角炎、托牙性口炎等（可将霜剂涂于基托组织面戴入口中）。以氯己定液与碳酸氢钠液交替漱洗，可消除白色念珠菌的协同致病菌——革兰阴性菌。

（4）西地碘：是一种具有高效、低毒和广谱杀菌活性的分子态碘制剂，商品名华素片。抗炎杀菌能力强而且适合于混合感染，口感好。每日3～4次，每次一片含化后吞服。禁用于碘过敏者。

（5）制霉菌素（mycostatin）：本药属四烯类抗生素，1mg相当于2000单位，宜于低温存放。不易被肠道吸收，故多用于治疗皮肤、粘膜以及消化道的白色念珠菌感染。局部可用5万～10万单位/ml的水混悬液涂布，每2～3小时一次，涂布后可咽下。也可用含漱剂漱口，或制成含片、乳剂等。本药的抑菌作用，可能是通过破坏细胞膜释放钾，从而引起细胞内糖原分解中止而失去活力。本品也可口服，副作用小，偶尔有引起恶心、腹泻或食欲减退者。局部应用口感较差，有的患者难以耐受。疗程7～10日。

（6）咪康唑（miconazole）：本药为人工合成的广谱抗真菌药，局部使用的硝酸咪康唑的国内商品名达克宁。除抗真菌外，本药尚具有抗革兰阳性细菌的作用。散剂可用于口腔粘膜，霜剂适用于舌炎及口角炎，疗程一般为10日。另据报道用咪康唑凝胶涂口腔患处与义齿组织面，每天4次，治疗托牙性口炎（慢性红斑型口腔白色念珠菌病）疗效显著。因为咪康唑能直接损害真菌细胞膜，使麦角固醇合成发生障碍，以此达到抗真菌的目的。

此外，克霉唑霜、酮康唑溶液及中成药西瓜霜、冰硼散等均可局部应用治疗口腔白色念珠菌感染。

2. 全身抗真菌药物治疗

（1）酮康唑（ketoconazole）：为国外20世纪70年代后推荐使用的抗白色念珠菌新药，能抑制真菌细胞膜DNA和RNA，疗效快，口服吸收2小时后达到峰值，通过血循环达到病变区。成人剂量为每日一次口服200mg，2～4周一疗程。并可与其他局部用的抗真菌药合用，效果更好。对于皮肤、消化道等口腔外真菌病也有明显疗效，目前在国外已代替二性霉素。本药不可与制酸药或抗胆碱药同服，以免影响吸收。

酮康唑可引起肝损害，即化学性肝炎，严重时可致死。这种非常罕见的情况与长期应用酮康唑有关，而剂量在3～5mg/(kg·d)时是安全的。本品的一般副作用可耐受，如恶心、胃肠不适、头痛和无症状性转氨酶升高等。据认为，副作用的发生率为2%～20%不等。因此，对有肝病史者应慎用，一个疗程不宜超过7～10天。

（2）氟康唑（fluconazole）：为一种双三唑类衍生物，是新型抗真菌药。能抑制真菌细胞膜的主要成分——麦角固醇的合成，对人体不出现明显的肝毒性。该药极易溶于水，口服吸收完全，生物利用

度高。此药在肾小管可重吸收，半衰期30小时，故每日口服1次即可。本品在组织内具有持久的抗真菌作用，所以疗效比其他抗真菌药物佳。据认为，服药后4小时，真皮内药浓度仍达血浆浓度之5倍以上。所以氟康唑口服治疗浅部真菌病疗效好。对口腔念珠菌感染疗效优于酮康唑。剂量：首次一天200mg，以后每天100mg，连续7～14天。本品无严重副作用，以恶心（1%）较为常见，其次为皮疹，停药后症状消失。

（3）伊曲康唑（itraconazole）是一种口服有效的三唑类抗真菌药。它可治愈80%以上的浅部皮肤粘膜真菌或酵母菌感染，其作用强于酮康唑。口服后在1.5～4小时达血浆峰浓度，在进餐时服用可改善吸收，给药14天以后达到血浆稳定浓度。剂量：每日口服100mg。

3. 增强机体免疫力 对于身体衰弱、有免疫缺陷或与之有关的全身性疾病，长期使用免疫抑制剂的白色念珠菌感染患者，以及慢性念珠菌感染者，需辅以增强免疫力的治疗措施，如注射胸腺肽、转移因子。

4. 手术治疗 对于白色念珠菌白斑中的轻度、中度上皮异常增生，经以上药物治疗后（疗程可达3～6个月），可能逆转或消失。对于此种癌前损害，在治疗期间应严格观察白斑的变化，定期复查，若治疗效果不明显或患者不能耐受药物治疗，应考虑手术摘除。

【预防】 避免产房交叉感染，分娩时应注意会阴、产道、接生人员双手及所有接生用具的消毒。

经常用温开水拭洗婴儿口腔，哺乳用具煮沸消毒，并应保持干燥，产妇乳头在哺乳前，最好用1/5000盐酸氯己定溶液清洗，再用冷开水拭净。

儿童在冬季宜防护口唇干燥开裂，改正舔唇吮舌的不良习惯。

长期使用抗生素和免疫抑制剂的病人，或患慢性消耗性疾病的患者，均应警惕白色念珠菌感染的发生，特别要注意容易被忽略的深部（内脏）白色念珠菌并发症的发生。

第五节 口腔颌面部深部真菌疾病

真菌广泛存在于自然界中，达20多万种，而仅有少量真菌可致人体疾患。其中部分为条件致病。在系统性感染（深部真菌感染）中，多数可波及口腔颌面部，部分与疾病进程密切相关。尽管口腔颌面部深部真菌病在健康人中少见，但在某些特定人群如免疫抑制、HIV感染者中报道呈递增趋势。

一、组织胞浆菌病

本病在世界各地均有发生，是最常见的地方性呼吸道真菌感染。

【病因】 荚膜组织胞浆菌是存在于温湿土壤中的一种双形真菌。孢子被吸入肺后，被肺泡壁上巨噬细胞吞噬后可在内生长成酵母样，刺激T淋巴细胞等。由于其主要通过网状内皮系统致病，所以组织胞浆菌病又称网状内皮细胞真菌病。

【临床表现】 在身体健康者多引起肺部局部炎症反应，呈自限性，可钙化愈合，X光片可见。在免疫低下者中，可致发热，呼吸道损害呈慢性感染，甚至播散至胃肠、口腔等器官。在HIV患者肺外感染中口腔感染率为30%～50%，可发生于口腔任何部位，以舌、腭、颊多见。极少情况下，口腔可为原发或单发损害，呈单个或多个糜烂、溃疡、结节样痛性病损。

二、芽生菌病

芽生菌是一类主要见于北美的罕见真菌病，男性多于女性。主要由皮炎芽生菌引起，可致肺部或肺外感染。

【临床表现】 健康人吸入肺部引起轻微症状，可自行纤维瘢痕愈合。当抵抗力低下时，可致肺炎、支气管炎、胸膜炎等。肺外感染多累及皮肤、约50%仅见皮损，呈结节溃疡。唇舌、颊、龈、鼻常累及，呈特征性疣状肉芽肿。

三、曲霉菌病

除念珠菌病外，曲霉菌病是最常见的机会真菌感染。

【病因】 曲霉菌广泛存在于腐质物及土壤中。合适条件下生长发育，产生孢子散入空气中，可被吸入肺部或停留在鼻腔、鼻窦及口腔内。若被大量吸入或宿主免疫低下时可致病。特征菌丝呈有横隔的规则分支，直径4μm，具侵袭力，可穿透粘膜

侵入中小血管致血栓形成，组织缺血坏死。还可产生毒素，扩散致组织坏死，呈急性浸润。

【临床表现】 肺部可致急性浸润性肺曲霉病、病原菌可通过鼻腔、肺转移或牙科操作医源途径致过敏性鼻炎、鼻曲霉肿或鼻窦炎，甚至侵入性损害，以上颌窦感染多见。可使窦壁破坏，疼痛、水肿，可形成面瘘或侵入眼眶、颅内引起相应症状；可侵入腭部、舌后份，表现为黄色或黑色坏死性溃疡。

四、隐球菌病

【病因】 隐球菌是一种酵母样腐生真菌。主要存在于鸽粪中，为条件致病菌。易感因素主要是免疫力低下，如白血病人接受类固醇治疗者，HIV感染者等。

【临床表现】 可呈慢性系统性肺部、中枢神经系统、皮肤、口腔等感染。口腔感染报道较少见。主要呈非特异性中枢神经系统症状。10%～15%并发头面部单个或多个无痛性损害，可呈表浅溃疡、脓疱、结节、肉芽肿或癌样。区域淋巴结不受累。粘膜损害一般由血行播散或自皮损扩展而成。

五、毛霉菌病

【病因】 毛霉菌属腐生真菌，其特征性无横隔角形分支宽大菌丝，在健康人口咽鼻面部可培养得到，机会致病。免疫低下者，大面积烧伤及重症糖尿病人易感。倾向于直接侵入血管壁致血栓形成、组织坏死，可波及淋巴管，或坏死，也可累及牙龈、颌部及鼻腔、鼻窦，或致面部蜂窝织炎、麻木、发热头痛等。治疗不适时，可扩展至眼眶或脑而致死。

六、深部真菌感染病的诊断

口腔颌面部深部真菌感染性疾病，应在病损部位取材，进行涂片镜检、培养、血清免疫学检查以确定病原菌；必要时可进行活检。

七、深部真菌感染病的治疗

口腔颌面部深部真菌感染治疗基本类似，多以抗真菌药物全身应用为主。主要药物有两性霉素B、咪康唑、氟康唑、酮康唑、伊曲康唑。前两者主要通过静脉滴注给药，后两者主要口服给药，氟康唑两种给药途径均可。两性霉素B主要用于曲霉病和隐球菌病，氟康唑也可用于隐球菌病、咪康唑、酮康唑、伊曲康唑主要用于组织胞浆菌病和芽生菌病。药物的选用也可以根据药敏试验结果。药物的剂量和疗程根据患者个体具体情况及耐受情况而定，一般需用药数周到数月。同时要注意药物的毒副作用。

第六节　口腔结核

口腔软组织的结核病损包括：口腔粘膜结核初疮、口腔粘膜结核性溃疡、口腔寻常狼疮。

【病因】 病原微生物——结核杆菌。但一般认为口腔粘膜对结核杆菌的攻击是有较强的抵抗力的，其原因如下：

1. 唾液与食物的机械清除作用可阻止结核杆菌在粘膜上接种。

2. 口腔粘膜对多数细菌感染有一种天然的抵抗力量，它可能包括唾液酶、组织抗体等。

3. 结核对于已感染的人体，明显地倾向于只侵犯一个组织或器官，如骨结核患者常无肺结核；同样患皮肤寻常狼疮的病人，也无肺结核或骨结核。因此，口腔结核少见。

【临床表现】

1. 结核初疮（原发性综合征）　临床上不常见。多发于儿童，但也可见于成人。对于结核菌素试验为阴性的个体，口腔粘膜可能成为结核杆菌首先入侵的部位。经2～3周的潜伏期后，在入侵处可出现一小结，并可发展成顽固性溃疡，周围有硬结称为结核性初疮，病人一般无痛感，局部发生淋巴结痛。通常认为结核初疮可发生在口咽部、回盲部与肺部。发生于口腔的典型损害，常位于口咽部或舌部。

2. 结核性溃疡　口腔中最常见的继发性结核损害是结核性溃疡。病变可在口腔粘膜任何部位发生，但常见于舌部。通常溃疡边界清楚或呈线状形、表现为浅表、微凹而平坦的溃疡，基底有少许脓性渗出物，除去渗出物后，可见暗红色的桑椹样肉芽肿。溃疡边缘微隆，呈鼠啮状，并向中央卷曲，形成潜掘状边缘。溃疡基底的质地可能与周围正常粘膜组织近似。仔细观察溃疡表面，有时在边缘处，可看到黄褐色粟粒状小结节。小结节破溃后

成为暗红色的桑椹样肉芽肿，溃疡随之扩大。由于小结节在溃疡边缘发生没有固定位置，所以结核性溃疡的外形通常也不规则。患者疼痛程度不等，以舌部溃疡较为明显。溃疡也可出现硬结现象，但一般不如恶性变或其他感染肉芽肿明显。此外，若肺结核患者抵抗力极差时，可在其口唇的粘膜与皮肤连接处发生病变，早期是浅表的肉芽性溃疡，并有发展为大面积组织破坏和产生广泛畸形的倾向，称为皮肤口腔结核，多数情况下，结核菌素试验为阴性，预后差。

3. 寻常狼疮（lupus vulgaris） 临床较少见。

一般发生于无结核病灶且免疫功能较好的青少年或儿童。早期损害表现为一个或数个绿豆大小的结节，质稍软而略高出皮肤表面，边界清楚，常无明显自觉症状。这种结节性病变若以透明玻璃片作压诊检查，可见结节中央呈圆形的苹果酱色，周围的正常皮肤为苍白色，若合并继发感染，则可发生坏死，造成组织缺陷，形似狼噬，故名狼疮。寻常狼疮的口腔损害，也可表现为硬化性肉芽肿。

【病理】 口腔结核性损害，基本上由小的结核结节构成，并具有密集的炎性细胞浸润。结节的中央部分有大量肿胀的组织细胞和朗格汉斯巨细胞。组织细胞因有异物而肿胀，变得大而圆，在某种程度上类似上皮细胞，故名上皮样细胞。在朗格汉斯巨细胞和组织细胞以外，有密集的淋巴细胞浸润。在口腔粘膜的病变中尚有浆细胞存在，此区外还有一纤维化区。在早期的损害中，可能观察不到干酪样坏死。

【诊断】 根据临床特点，特别对于无复发史而又长期不愈的浅表溃疡，应怀疑为此种损害。此外，结核史、结核菌素试验、胸部X线透视或X线片检查、周围血的红细胞沉降率、病原体的齐-尼氏抗酸染色、浓缩集菌培养等，均有诊断价值。颌骨X线摄影，有助于结核性骨髓炎的诊断。

口腔结核损害的确诊，主要取决于活体的组织病理学检查，但活检应在控制继发感染后进行，否则会发生误诊或造成其他不良后果。

【鉴别诊断】

1. 创伤性溃疡 溃疡的形态与慢性机械损伤因子基本契合，除去创伤因子后，损害可逐渐好转。

2. 恶性肿瘤 基底有硬结，边缘部位比结核损害更硬，相应的淋巴结坚硬、粘连。

3. 梅毒 有溃疡或穿孔的梅毒瘤性浸润，常类似结核性病变。鉴别诊断应通过梅毒血清试验、结核菌素试验。

4. 深部真菌感染 如孢子丝菌病、芽生菌病和球孢子虫病，都可有类似结核的溃疡和肉芽肿的表现。可采用真菌培养、活体组织检查等鉴别。

【治疗】

1. 抗结核治疗 根据国际防结核病协会的建议，结合我国具体情况，对初治病例的抗结核化疗方案，列简表如下（表22-1-2）

表22-1-2 抗结核化疗方案

	开始强化阶段（1～3个月）	继续巩固阶段
长程（标准）化疗	SHE（或SHP），每天	HE（或HP）每天或每周2次，直至18个月
短程化疗	HR，每天	HR，每天，直至6个月
	SHR（或ZHR），每天	HR，每天或每周2次直至6或9个月
	SHRZ，每天	HR，每天或每周2次，直至6或9个月

注：S：SM（链霉素） H：INH（异烟肼） E：EB（乙胺丁醇） R：REP（利福平） Z：PZQ（吡嗪酰胺） P：PAS（对氨柳酸）

国内外自20世纪70年代用利福平与异烟肼和其他药物如吡嗪酰胺或乙氨丁醇等配合，作为初发病人的短程治疗，可取得较为理想的效果。如2HRZ/4HR，共6个月。

如结核性病损仅局限于口腔粘膜或皮肤，则治疗见效较快，1～2周就可开始好转。并可单用异烟肼口服，每日0.3～0.5g，疗程2～6个月。较严重的病例，也可配合链霉素肌注，每日0.5～1.0g，一个月后改为每周1～2次，疗程2～3个月，或PAS口服，2～3g，每日4次，疗程2～3个月。对寻常狼疮，还可配合维生素D_2治疗。近年来，亦有人主张用二线药物治疗口腔结核，即利福平与异烟肼或吡嗪酰胺、乙胺丁醇等配合，则疗程可更为缩短。

2. 对症疗法 对于口腔结核还应注意消除继发感染，除去局部创伤因子，减轻疼痛，采用支持疗法，摄入富于营养的食物，增加机体抵抗力和修复能力。口腔损害还可采用链霉素0.5g，或异烟肼0.1g局部封闭，每日或间日一次。

第七节　球菌性口炎

球菌性口炎(coccigenic stomatitis)是由金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌、肺炎双球菌等为主的球菌感染所引起,临床上以形成假膜损害为特征,故又称为膜性口炎。球菌性口炎虽都表现为急性炎症,但实际上大多数是继发于其他损害之后的感染,如疱疹性口炎的糜烂面,药物性口炎大疱破溃后的溃疡面等,可称为继发性球菌性口炎,但一般仍按其原发损害命名,只是在处理中应注意继发球菌感染的治疗。本节主要介绍缺乏原发损害的球菌性口炎。

【临床表现】 本病可发生于口腔粘膜的任何部位,表面显著充血水肿、灼痛、由于血管壁渗透性的增强,纤维蛋白原渗出,在粘膜表面凝固成灰白色或黄褐色假膜,含有脱落的上皮细胞与大量细菌。假膜特点是较厚而微突出粘膜表面,致密而光滑,较易拭去,遗留有渗出物的糜烂面。周围有明显炎症反应区,唾液增多,疼痛。有非特异性口臭。区域淋巴结肿大压痛。全身症状较轻微。

【诊断】 原发性球菌性口炎是少见病,在诊断时首先要仔细询问病史及进行检查,以确定是否有其他原发性疾病(如前所述、各种糜烂、溃疡型病损都可能继发球菌感染),其次是注意患者的全身状况,一般在机体衰弱,抵抗力相当低下的情况,才可能发生原发性球菌性口炎。

球菌性口炎的假膜是灰黄色,致密而光滑,周围炎症反应明显,假膜易拭去而出现溢血的糜烂面。这些都是与白色念珠菌性口炎的不同之处,必要时,可作涂片检查或细菌培养,以确定主要的病原菌。

【治疗】

1. 局部治疗

(1) 消炎防腐药,如0.1%~0.2%氯己定液,复方硼砂漱口水(多贝尔液)漱口。

(2) 5%金霉素甘油糊剂涂搽,口疮膜贴用有消炎、抗菌、止痛作用。

(3) 西瓜霜喷剂、锡类散局部撒布。

2. 全身治疗

(1) 抗生素口服或注射,一般可选用青霉素、庆大霉素、螺旋霉素等,若疗效不佳,可取患处假膜涂片或培养,结合血浆凝固酶实验与药物敏感试验,以选用对致病菌敏感的抗生素。

(2) 补充维生素 B_1 10mg、维生素 B_2 5mg、维生素 C 100mg,每日三次。

(3) 若有口渴思饮、心烦便秘、小便黄少等心脾积热症状,可口服口炎宁颗粒,每次1~2包。

第八节　坏疽性口炎

坏疽是某局部组织发生急性坏死后,合并腐败菌感染而形成的一种特殊病理过程,即组织的腐败性坏死。发生在口颊的坏疽过去较常见,称为坏疽性口炎(gangrenous stomatitis)或走马牙疳(noma)。目前,国内仅偶有个别病例发生,经济落后的第三世界国家仍时有发病。

【病因】 樊尚螺旋体和梭形杆菌为主要致病菌,还合并产气荚膜杆菌与化脓性细菌的感染。本病与机体状态有密切关系,儿童多在急性传染病如麻疹、猩红热、黑热病后期发生。成人则多见于慢性消耗性疾病后期,如白血病、糖尿病、结核病等全身营养极差,抵抗力极度低下的病例。

【临床表现】 疾病初起时常在单侧颊粘膜上出现紫红色硬结,迅速变黑脱落遗留边缘微突起的溃疡面,向深层扩展,并有大量坏死组织脱离,同时,颊部皮肤肿胀发亮,腐烂脱落,终至内外贯通,"穿腮露齿"。病程中有特异性腐败恶臭,但病员疼痛感轻微。病情恶化,可致死亡,死亡原因多为并发症所致。如治疗及时,痊愈后常遗留颜面部及牙颌系统的严重缺损。

本病早期绝大多数出现坏死性龈口炎的症状,因此早期诊断和治疗有重大意义,可避免发展为坏疽性口炎。

【治疗】

1. 1.5%~3%过氧化氢溶液(双氧水)清洗患部,现用氯己定液拭洗,每1~2小时一次。仔细除去坏死组织。

2. 青霉素、链霉素联合肌注,必要时应采取静脉滴注,每日量青霉素可达300万~800万单位,链霉素1~2g。亦可用头孢菌素类。

3. 甲硝唑(灭滴灵)口服或静脉滴注,每天用量口服1g,分次口服。静滴每瓶0.5g(溶于5%葡萄糖液250ml中),首次15mg/kg,以后每6小时用7.5mg/kg。

4. 补液、输血。给足量维生素B、C。

(李秉琦)

第二章　口腔粘膜变态反应性疾病

第一节　药物过敏性口炎

药物过敏性口炎（allergic medicamentosus stomatitis）是药物通过口服、注射或局部涂搽、含漱等不同途径进入机体内，使过敏体质者发生变态反应而引起的粘膜及皮肤的炎症反应性疾病。

【病因】 由于过敏体质者使用药物引起变态反应而发病。引起过敏的药物一般以抗原性较强的化学药物所产生的反应最多。常见的有解热镇痛药、安眠镇静药、磺胺类药、抗生素类药以青霉素最突出，过敏者较多。有些药物本身是完全抗原如血清及生物制剂、蛋白制品等。但大多数药是半抗原。药物过敏多为Ⅰ型变态反应。其发病机制分致敏及发敏两个阶段。当药物（过敏原）首次进入过敏机体后，可刺激机体产生相应抗体，主要是IgE类。IgE抗体可高亲和力地结合到组织中的肥大细胞和血液中的嗜碱性粒细胞表面的IgE Fc段受体上。此时即使机体处于致敏状态。当已致敏的机体再次接触相同的过敏原时，过敏原即与这些细胞表面的IgE结合后可发生一系列生化反应，使肥大细胞等脱颗粒，并释放出多种活性介质，如组织胺、缓激肽、5羟色胺、慢反应物质等。引起毛细血管扩张，渗透性增加及平滑肌收缩为特点的病理变化。临床上则表现为水肿、充血、红斑、糜烂、大量渗出物等。

根据以上变态反应的机制，药物过敏发病的特点是初次用药一般需经4～20日，平均为7～8天的潜伏期后，才发生过敏反应。如过去用药已产生过敏，再次用该药时可在数分钟至24小时，一般在10小时左右发生药物过敏反应。

这种反应又称速发型变态反应。

【病理】 组织病理变化表现为急性炎症。上皮细胞内及细胞间水肿，或有水疱形成。结缔组织水肿，有炎症细胞浸润。早期嗜酸性粒细胞多，以后中性粒细胞增多。血管扩张明显。

【临床表现】 药物过敏性口炎的病变可单发于口腔粘膜。但也可伴有皮肤的病损。轻型的患者可以无全身症状，或仅在病损出现前有轻度全身不适，头痛咽痛及低热等前驱症状。

口腔病变多见于口腔前部，如唇及颊、舌的前2/3部分。上腭亦常发生病变。口粘膜明显充血发红，水肿。有时出现红斑，水疱。但疱很快破溃形成糜烂或溃疡。有时在舌背及软腭可见疱破溃后残留的疱壁。病变面积较大，外形不规则，表面有较多渗出物，形成灰黄或灰白色的假膜。病变易出血，在唇部因出血常形成黑紫色血痂，使张口受限，疼痛剧烈。口腔中唾液增多，唾液中常见混有血液。局部淋巴结可肿大，压痛。

皮肤病损好发于口唇周围，四肢下部，手、足的掌背两面，以及躯干等部位。最常见的病损为圆形红斑。典型的称虹膜状红斑，即红斑呈同心圆似的环形，状似眼睛的虹膜（亦称靶形红斑）。有时在红斑的基础上又出现水疱，称疱性红斑。亦可出现丘疹。皮肤主要有瘙痒不适感，疼痛不明显。

病损有时表现为固定型药疹。即在同一部位反复以同一形式发生病损，如皮肤出现水肿性红斑。有灼热感，或红斑中心有水疱。经停用过敏药物及治疗处理后，病损于10天左右可消退，而遗留色素沉着。如再用该过敏药物常于数分钟或数小时后在原处又出现病损。复发时其他部位亦可出现新的病损。口唇及口周皮肤是固定型药疹的好发部位。

重型的药物过敏常为急性发病，有较重的全身症状。如高温39℃～40℃、咽峡炎、头痛、肌肉痛、关节痛等。除口腔及皮肤发生病损外，身体其他腔孔的粘膜，如眼睛、鼻腔、阴道、尿道、肛门等均可出现病损，发生炎症及糜烂等。皮肤病损为全身性广泛的红斑性水疱及大疱。疱可融合成为大片损害，破溃后呈糜烂面。皮肤红肿，疼痛剧烈。有些患者皮肤表皮松解，尼氏征阳性，口腔粘膜红肿，亦可出现大疱，大片糜烂，易出血。有些严重患者气管、食管粘膜均可糜烂脱落，甚至内脏器官亦可受累，可出现电解质紊乱症状，称为中毒性表

皮坏死松解症。

【诊断】

1. 根据发病前有用药史，且用药时间和发病时间的潜伏期符合。

2. 为突然发生的急性炎症。口腔粘膜红肿，有红斑、疱疹及大面积糜烂，且渗出多。皮肤有圆形红斑、虹膜状红斑、疱疹及丘疹等病变。

3. 因为各种药物引起的过敏性口炎，其病损表现无特异性。因此，准确地判断致敏药物也较困难。虽然可用可疑致敏药物在体外作淋巴细胞转化试验，但目前方法及结果尚不稳定。在体内作皮内试验或激发试验，又有一定危险性，因可导致过敏性炎症的复发，所以一般不采用。可以参考某些药物最常引起的病变情况及患者用药及发病的时间关系等进行分析判断。找出确切的致敏药物后立刻停用。病变很快痊愈而可确定致敏药物。

【治疗】

1. 首先找出可疑致敏药物，并立刻停用。同时停用与可疑致敏药物结构相似的药物。

2. 给予抗组织胺药以抑制药理活性介质的释放，降低机体对组织胺的反应，减少各种过敏症状。可选用氯苯那敏（扑尔敏）、阿司咪唑（息斯敏）、氯马斯汀（吡咯醇胺）、赛庚啶等。

3. 10%葡萄糖酸钙+维生素C作静脉注射可增加血管的致密性以减少渗出，减轻炎症反应。

4. 肾上腺皮质激素。视病情轻重，轻者可给泼尼松（泼尼松）每日15～30mg分3次口服。控制病情后逐渐减量。重症者可给氢化可地松100～200mg、维生素C 1～2g加入5%～10%的葡萄糖1000～2000ml中静脉点滴，每日1次。用药3～5日病情改善后停用滴注，以适量泼尼松口服代替。

5. 病情特别严重时，可给予肾上腺素0.25～0.5mg皮下注射。或异丙基肾上腺素0.2～0.4mg加入5%葡萄糖液500ml滴注。可激活腺苷酸环化酶，促进环磷酸腺苷（cAMP）增加。可抑制药理活性物质的释放，从而减轻过敏反应引起的充血、水肿及渗出等病理反应。但有心血管系统疾病、甲亢及糖尿病的患者禁用。

6. 为了预防继发感染，必要时谨慎选用一种抗生素。但必须注意所选药物与致敏药物在结构上应不相似，以免引起交叉过敏反应。

7. 中药方“过敏煎”对变态反应性疾病有一定疗效。方剂为柴胡、防风、五味子、乌梅、甘草各9g。用水煎服。

8. 口腔局部以对症治疗及预防继发感染为主。可用0.1%利凡诺、0.05%氯己定等作唇部湿敷及含漱。局部病损处涂抹消炎、防腐、止痛药膏，如抗生素及氟轻松软膏。中药养阴生肌散等。皮肤病损可用2%硼酸钠或生理盐水洗涤后扑以消毒粉剂或炉甘石洗剂、氟氢可的松霜等。

【预防】

1. 不得再接触已知为过敏原的药物以及与其同类结构的其他药物。

2. 用过敏性抗原（已确定的过敏药物）浸出液作脱敏治疗。其作用原理是逐渐增加特异性免疫球蛋白（IgG），以阻止过敏性抗原与反应素（IgE）相结合而达到防止发病。

第二节　过敏性接触性口炎

过敏性接触性口炎（allergic contact stomatitis）是过敏体质者于局部接触药物后，发生变态反应而引发的一种炎症性疾病。

【病因】　引起接触性口炎的原因分为原发性刺激因素和变态反应两种。前者因接触物本身具有强烈的刺激作用，任何人接触后均可发生病变，如强酸、强碱或其他有毒物质等。此种情况不属于变态反应口炎。变态反应性（过敏性）接触性口炎的接触物本身并不具刺激性。不是每个接触者都发病，仅过敏体质者发病，如充填材料中的银汞合金、义齿修复材料中的甲基丙烯酸甲酯、自凝塑胶、抗生素软膏、磺胺软膏或其他药物可以成为变应原（过敏原），作用于机体后，可使T细胞致敏，并大量增殖。当再次接触相应抗原（过敏原），致敏T细胞就分化增殖，并直接杀伤靶细胞，或释放淋巴因子。引起以单核细胞浸润和细胞变性坏死为主的局部变态反应性炎症。反应发生较迟缓，一般经48～72小时才发生反应。故称迟发型变态反应亦即Ⅳ型变态反应，但在临床实践中遇到的变态反应性疾病往往不是单一型变态反应，而常是混合型，但总以某一型为主。

【病理】　组织病理表现为急性炎症变化。可见组织水肿，血管扩张，有炎症细胞浸润、苔藓样病变时可见部分上皮粒层较明显，表层轻度过角化。

【临床表现】 过敏性接触性口炎的临床特点是机体接触过敏原后，一般经2～3天才出现病理反应，首先在接触部位发生病变，轻者粘膜肿胀发红，或形成红斑。重者发生水疱、糜烂或溃疡，甚至组织坏死。病变除在接触部位外，也可向邻近部位扩展。口腔科临床常见为修复材料引起的接触性口炎，一般在戴义齿2～3日后，与义齿基托相接触部位的粘膜充血、发红、肿胀。患者有灼热刺痛感，重者可形成水疱、糜烂或溃疡。若及时除去过敏因素，不带义齿。病变可于1～2周内好转。

另一较常见情况为银汞合金或金属冠引发的过敏反应。临床可见银汞充填或金属冠的牙齿在相应部位的粘膜和牙龈上，粘膜发红，或有白色条纹状病变，患者有不适烧灼感或刺痛感，很少见糜烂或溃疡，此称为苔藓样变。除过敏因素外，有人认为金属在口腔中形成的流电作用与病变的发生也有关。

口腔粘膜局部用抗生素软膏、止痛剂、含漱剂或化妆唇膏等亦有发生过敏反应者。在药物接触部位有瘙痒不适或烧灼刺痛。亦可出现肿胀发红，甚至糜烂、出血。与药物性口炎的临床表现相似。

【诊断】 根据病史及发现局部过敏原。除去过敏因素后病变很快消失。

【治疗】

1. 首先除去过敏因素。如改换义齿修复材料或牙体充填材料。停用可疑过敏药物或化妆品。

2. 药物治疗参见过敏性口炎。

第三节 血管神经性水肿

血管神经性水肿（angioneurotic edema）为一种急性局部反应型的粘膜皮肤水肿。又称巨型荨麻疹（urticaria giant），亦称奎英克水肿（Quincke edema）。为一种变态反应性疾病，特点为突然发作局限性水肿，但消退亦较迅速。

【病因】 为一种过敏性疾病。其发病机制属Ⅰ型变态反应。其过敏原可能为食物、药物、感染因子、情绪激动、寒冷刺激等多种因素，亦有些是家族性的遗传因素。被认为是常染色体显性遗传疾病。但在临床上部分患者可能不易找到确切的过敏原。

由于机体的变态反应，可释放组织胺、缓激肽、5羟色胺、慢反应物质等生物活性物质，引起小血管及毛细血管扩张及通透性增加。由于大量血清突然从血管渗透到疏松的组织中，故使组织迅速肿胀。

【病理】 病理变化为深层结缔组织内可见毛细血管扩张充血，有少量炎症细胞浸润。

【临床表现】 为突然急速发病。病变好发部位为头面部疏松结缔组织处，如唇、舌、颊、眼睑、耳垂、咽喉等，上唇较下唇好发，下眼睑较上眼睑好发，外阴部、胃肠道粘膜也能被侵犯，有时也发生于手、足部的背、侧面。开始患处有瘙痒、灼热痛，随之即发生肿胀。当肿胀迅速发展时，患者常自觉感到患处渐肿起，而有发紧膨胀感。肿胀区界限不明显，按之较韧而有弹性。水肿可在十几分钟内完成。肿胀部位可呈淡红色或无色泽改变。唇部发病者可见唇肥厚，翘突。如肿胀发生在舌或软腭，可引起口腔功能障碍。如肿胀发生在会厌处则影响呼吸而可窒息，如不立即施行气管切开，可致死亡。少数患者有头昏及轻度发热等前驱症状，肿胀可在数小时或1～2日内消退，不留痕迹，但能复发。

【诊断】 根据临床表现发病突然而急速，病变为局限性水肿，但界限不清，按之韧而有弹性，好发部位为皮下结缔组织疏松处，如唇及眼睑最常见。病变在十几分钟或数十分钟内发生，常在数小时或1～2天内消失，而不留痕迹。常有复发史，部分病人可追寻到过敏因素，更能明确诊断。

【鉴别诊断】

1. 颌面部蜂窝组织炎 病因多为牙源性细菌感染。可找出病源牙。肿胀发生缓慢，病区红肿有触痛，肿胀不经治疗不会自行消退。如病变发展可形成脓液。有指压性水肿，最后破溃排出脓液。有全身症状，发热可达38℃以上。用抗生素治疗有效。根据上述特点可与血管神经性水肿鉴别。

2. 丹毒 病因为细菌感染，系溶血性链球菌引起的急性炎症。病菌的毒素引起身体中毒形成局部红肿。发病前患者有全身不适、高热、寒战，体温可达39℃以上。肿胀表面紧张发亮，呈鲜红色。有时病损处可出现水疱。肿胀界限较明显，肿胀不会自行消退。相应部位淋巴结肿大，压痛。用抗生素治疗有效。根据以上特点，与血管神经性水肿不难鉴别。

【治疗】　首先要尽量寻找过敏原，并加以隔离。可于皮下注射0.1%肾上腺素0.25～0.5ml。因肾上腺素可以使粘膜和皮肤的血管收缩，并可阻止生物活性物质的释放以减少渗出从而可抑制水肿。但要注意对有心血管系统疾病的患者慎用。其他药物的应用可根据情况参看药物过敏性口炎的治疗。

对伴有喉头水肿，呼吸困难的病例应密切观察病情的发展。如发生窒息应立即施行气管切开术以抢救生命。

对有感染疾病的患者，要控制感染，除去病灶。

第四节　多形性红斑

多形性红斑（erythema multiforme）是粘膜皮肤的一种急性渗出性炎症性疾病。粘膜和皮肤可以同时发病，或只侵犯一方。病损表现为多种形式，如红斑、丘疹、疱疹、糜烂及结节等。又因糜烂表面往往有大量的纤维素性渗出物，故又称多形渗出性红斑。

【病因】　发病可能和病毒感染、体内慢性病灶和胶原疾病，甚至恶性肿瘤等因素有关。但一般均认为发病是和过敏体质有关。如精神紧张的应激反应、寒冷刺激、进食鱼虾、接触花粉、应用某些药物等均可作为过敏原而引发疾病。但临床上有些病例并不一定能找出明确的发病诱因或过敏原。

【病理】　根据临床表现为疱、斑或丘疹等。在镜下表现有所不同，但一般可见皮肤的表皮和真皮，粘膜的上皮及结缔组织均有细胞间及细胞内水肿，上皮下有疱形成，且有炎症细胞浸润。早期嗜酸性粒细胞多，以后中性粒细胞增多。血管明显扩张，内皮细胞肿胀变性，有血管炎。血管周围有炎症细胞浸润，主要为淋巴细胞，有时可见渗出的红细胞。

【临床表现】　任何年龄均可发病，但以青壮年多见。起病急骤，常在春、秋季节发病和复发。

临床症状表现不一，可分为轻型和重型两种情况：

1. 轻型　一般无全身症状，或仅有轻微全身不适。病损只限于粘膜和皮肤，无身体其他器官和系统的病变。

皮肤病损常对称分布。好发于手背、手掌、足背及四肢伸侧。有时躯干亦可发生。常见病损为红斑，典型的为虹膜状红斑。此种红斑多见于腕部、踝部及手背。开始时为淡红色，1～2日后中心部位红色转暗，并发生水疱，边缘呈鲜红色环状。亦可出现丘疹。皮损有瘙痒感，无明显疼痛。

口腔粘膜病损分布广泛，可发生于唇、颊、舌、腭等部位。粘膜充血水肿，有时可见红斑及水疱。但疱很快破溃，故最常见的病变为大面积糜烂。糜烂表面有大量渗出物形成厚的假膜。有时渗出物过多，甚至形成胶冻状团块而影响闭口。病损易出血，在唇部常形成较厚的黑紫色血痂。疼痛明显，影响进食。颌下淋巴结肿大，有压痛。部分病人除口腔粘膜外尚可有其他粘膜如眼或外阴粘膜病变。但均较轻仅表现为急性炎症。

2. 重型者常有严重的全身症状。如高热39℃～40℃，全身无力，肌肉痛、关节痛、头痛、咳嗽等，有些病例有鼻炎、咽炎等。

皮肤病损除红斑外还出现大疱、丘疹、结节等，疱破后皮损形成大片糜烂面，疼痛很明显。

粘膜病损除口腔表现与轻型者相同外，眼睛、鼻腔、阴道、尿道及直肠等部位粘膜均可受累，发生糜烂及炎症。特别是眼睛的病变较严重。眼结膜毛细血管广泛充血发红有炎症。亦可出现小丘疹或疱疹。严重时可引起角膜溃疡，脉络膜炎等。个别病例处理不当可致失明。此种情况因身体各腔孔均受累则称为多腔孔糜烂性外胚叶病。亦即斯-约综合征（Steven-Johnson syndrome）。

本病有自限性。轻型者一般2～3周可以痊愈。但重型者或有继发感染时，病期可延长至4～6周。若治疗处理得当，一般预后良好。但痊愈后可复发。

【诊断】

1. 为突然发生的急性炎症。发病与季节有关，春、秋季常见。可有复发史。有些患者能询问出发病前的用药史，或进食某些食物，接触某些环境而诱发疾病。

2. 口腔粘膜广泛地充血、发红、水肿，并有大面积糜烂，表面渗出多，形成厚的假膜。易出血，有剧烈疼痛。皮肤可见多种病损，如红斑、丘疹、疱疹，特别是虹膜状红斑有诊断意义。

3. 血象无明显异常。有部分患者嗜酸性粒细

胞增多。

【鉴别诊断】

1. 疱疹性口炎 临床表现为口腔粘膜上小水疱有成簇性，由小水疱可融合成大疱。除口周皮肤有时可见病损外，一般无皮损。病理变化表现为上皮内疱，上皮内有气球样细胞。细胞核内有嗜酸性病毒包涵体。以上表现与多形性红斑不同，可作鉴别。

2. 寻常性天疱疮 临床表现为粘膜及皮肤的疱疹为逐渐发生，一疱刚愈另一疱又起。发疱此起彼伏为长期性。不似多形性红斑为急性发病，且病程有自限性，相对短暂。病理变化天疱疮为上皮内疱，有棘层松解现象。而多形性红斑为基层下疱，无棘层松解，且可同时有斑疹、丘疹等其他病变。

【治疗】

1. 详细询问患者全身健康状况。有无慢性病灶，全身系统疾病或过敏史。如吃某些特殊食物，如鱼、虾等，或使用某些香皂，某种药物是否曾出现过敏现象。如发现可疑致敏物质，应立刻隔离。

2. 如口腔内有根尖周炎、牙周炎或全身其他疾病时应进行治疗，以除去可能为致病的诱发因素。

3. 药物治疗 药物治疗可参见药物过敏性口炎。但应考虑患者身体正处于发敏阶段，过敏性往往增高，因此用药应慎重。凡不急需之药可暂时不用。以防接触新的过敏原加重过敏反应。

4. 支持治疗 给予高营养、高蛋白食物，大量维生素等以利于度过有自限性的病程。

第五节 与变态反应有关的其他口腔粘膜病

一、肉芽肿性疾病

口腔粘膜某些肉芽肿性疾病，如肉芽肿性唇炎、口面部肉芽肿病、结节病、克隆病、韦格纳肉芽肿等，其临床表现的共同特点是组织增大形成结节或深溃疡。病理变化表现为肉芽肿性炎症病变或形成血管炎。病变往往迁延难治。有些预后较差。目前这些疾病病因尚不完全明确。曾认为发病可能和遗传因素、血管神经功能紊乱有关。近来亦认为与慢性病灶诱发的变态反应有关。发病机制主要是第Ⅲ和第Ⅳ型变态反应。

当某些外源性物质，主要是病原微生物，如口腔中有慢性根尖炎、牙周炎、牙龈炎、扁桃体炎及身体其他部位的慢性病灶时，微生物可通过血液进入机体。使本不具有抗原性的机体本身组织或细胞与外源性微生物结合而改变了性质。使其具有抗原性，而可刺激机体产生抗体。当抗原抗体作用后，可形成免疫复合物沉积于毛细血管壁的基底膜上。并在血循环中停留较长时间。这些抗原抗体复合物能激活补体释放趋化因子，引起多形核白细胞聚集，释放溶酶体酶，引起血管壁及周围间质的损伤。这些发病机制为Ⅲ型变态反应。在口腔粘膜肉芽肿性疾病患者的病变组织及血循环中，往往可发现抗原-抗体复合物的存在。

此外侵袭机体的感染因子或其代谢产物作为抗原，亦有与致敏淋巴细胞起反应而释放淋巴因子，引起包括有巨噬细胞在内的单核细胞的聚集。中性粒细胞及单核细胞均能释放溶酶体酶而使血管壁及周围间质发生损伤。但更显著的病变是巨噬细胞及上皮样细胞的浸润而形成肉芽肿性炎症反应。细小血管可被含有白细胞和血小板的血栓阻塞，或血管受损，血液外渗等，最终导致组织坏死。此等变化符合Ⅳ型变态反应发病机制。这些病理变化在肉芽肿性唇炎、结节病、韦格纳肉芽肿等疾病的口腔粘膜病变中均有表现。

对口腔粘膜肉芽肿性疾病的治疗，目前尚无特效疗法。但治疗原则应考虑除去过敏的诱因。这具有病因治疗的性质。例如治疗口腔中及全身的慢性疾病，以除去病灶，消除抗原（过敏原）。还应考虑控制抗原抗体反应。抑制过敏反应以及抗炎症，对症治疗，控制继发感染等。具体治疗方法及其临床特点及诊断，可参看口腔粘膜肉芽肿性疾病章。

二、溃疡及斑纹性疾病

病变表现为反复发作的溃疡，或斑纹伴糜烂的口腔粘膜病如复发性阿弗他溃疡、贝切赫特病（白塞病）、扁平苔藓等，目前病因尚不很明确。除其与精神神经因素、免疫功能失调、代谢、内分泌紊乱、遗传因素等有关外，仍不能排除变态反应在发病中的作用。主要为Ⅲ型变态反应。亦可能有其他型变态反应起作用。因一些外源性物质如微生物、药物等进入机体后可成为抗原，刺激机体产生抗

体。抗原抗体作用后形成免疫复合物，激活补体产生炎症反应造成血管炎和组织坏死。以及由此而引起的一系列继发病变。如多数复发性口腔溃疡及白塞病患者病变组织中存在抗口腔粘膜自身抗体。主要是 IgM 及 IgG。血清中 IgG 及 IgA 亦轻度增多。半数患者血清中存在免疫复合物。由此说明这些疾病的发生可能与变态反应有关。临床上经常发现患者口腔中在银汞充填体或其他金属修复体邻近的粘膜上出现具有扁平苔藓特征的白纹样病变。说明这些修复材料亦可能作为过敏原，引起了变态反应而促使发生病变。

对于此类疾病的治疗原则是除去病灶。根据情况调整免疫功能，抑制变态反应，抗炎症及对症治疗，具体治疗方法，临床特征及诊断可参见本书各相关章节。

（胡碧琼）

第三章　口腔粘膜溃疡类疾病

第一节　复发性阿弗他溃疡

复发性阿弗他溃疡（recurrent aphthous ulcer，RAU）是口腔粘膜病中最常见的溃疡类疾病，患病率高达20%左右，居口腔粘膜病的首位。因具有明显的灼痛感，故冠之以希腊文"阿弗他"——灼痛。本病周期性复发但又有自限性，为孤立的，圆形或椭圆形的浅表性溃疡。同义名有：复发性口腔溃疡（recurrent oral ulcer，ROU），复发性口疮，复发性阿弗他口炎（recurrent aphthous stomatitis，RAS）等。根据溃疡大小、深浅及数目不同分为轻型阿弗他溃疡，重型阿弗他溃疡和疱疹样溃疡三种。

【病因】 病因复杂，存在明显的个体差异。研究报道的发病因素甚多，但尚无统一的确切说法，可能是多种因素的综合结果。

1. 免疫因素

（1）细胞免疫异常：细胞免疫主要是指T淋巴细胞介导的免疫应答反应。细胞免疫主要由两类不同的T细胞亚类参与，一类是细胞毒T细胞（CTL），另一类是迟发型超敏T细胞（TDTH）。前者通过特异性的溶解破坏靶细胞，后者通过分泌淋巴因子引起非特异性效应细胞在特定部位集聚。因此，与细胞免疫有关的关键因素包括抗原、T细胞功能、淋巴因子以及机体的反应性。RAU是否与此相关，国内外学者围绕着上述四个关键因素进行了大量研究。首先，是对RAU有关的病原体（抗原）的研究。有人在RAU溃疡部分分离出了腺病毒，且在患者体内和循环免疫复合物（CIC）中发现了单纯疱疹病毒（HSV-1）的DNA。因而认为病毒是RAU的抗原。然而多数学者未能在RAU病损中分离出HSV。用RAU患者病损分离的腺病毒做淋巴细胞转化试验，亦与正常人的转化率无区别。因而不支持RAU与病毒等病原体感染有关的论点。因此，有人认为病毒感染至多只是一种诱因，而不能作为始动病因。有关这一领域的研究尚在探索中。其次，对T淋巴细胞功能测定、T细胞亚群分析和淋巴因子的大量研究显示出细胞免疫异常与RAU发病相关的一些证据。例如：Lehner（1969）发现RAU前驱期病损区即有大量T淋巴细胞浸润。其中，溃疡前期是T辅助细胞（CD_4，Th/i）占多数，溃疡期则T毒性细胞（CD_8，Ts/c）为主，愈合期又回复到CD_4为主。提示T淋巴细胞在RAU的发病中起重要角色。其后，不断有人采用免疫组化法，运用抗淋巴细胞表面的单克隆抗体OKT系统对RAU病损区或患者外周血中的T淋巴细胞亚群进行研究，虽然研究结果并不完全一致，但总的来说，在溃疡前期、溃疡发作期和间歇期，CD_3（总T淋巴细胞）、CD_4、CD_8以及CD_4:CD_8均有不同程度的异常变化。证实了T淋巴细胞及其亚群之间的构成关系失去平衡介导了免疫应答反应。又如：有人对RAU患者外周血用3H-TdR掺入法检测PHA诱导的淋巴细胞增殖能力表明，患者的T淋巴细胞增殖能力显著低于正常对照组。OT试验结果也显示RAU患者的细胞免疫功能低下。再如：有人发现将RAU患者的粘膜组织标本制成匀浆，能明显地诱导白细胞移动抑制；来自RAU患者的单核细胞在对链球菌的反应中也可以诱导产生明显的白细胞移动抑制作用；RAU患者外周血的白细胞还能产生肿瘤坏死因子（TNF）参与发病机制。再次，对CTL的体内外研究表明，当CTL与上皮靶细胞一致时，CTL细胞核出现切迹，异染色质聚积，细胞浆膜出现微突，与邻近的上皮细胞浆膜形成桥样结构，并出现浆膜模糊，显示出细胞毒溶解作用。说明机体上皮细胞本身的抗原特性在RAU发病中起到了触发机体应答反应的作用。

（2）体液免疫异常和自身免疫：体液免疫是通过B淋巴细胞产生的特异性免疫球蛋白来实现的。自身免疫是抗体对来自自身的抗原的一种应答反应。虽然在RAU自身抗原的研究中有人曾经用免疫荧光法证实RAU切片标本的棘细胞胞浆中可能

存在自身抗原，但未能在口腔上皮中证实有抗原性结构改变。有人应用直接免疫荧光法对RAU患者进行免疫球蛋白和补体测定，发现45%的基底膜有荧光效应。采用间接免疫荧光抗体测定，有66%的患者的血循环中存在抗口腔粘膜抗体。但作为自身免疫性疾病普遍存在的抗核抗体却未能在RAU患者的血清中找到。RAU患者的免疫球蛋白IgG、IgA、IgM95%以上属正常范围。补体成分C_3、C_4均属正常。血清中循环免疫复合物（CIC）有27%～40%的阳性率。依赖抗体的杀伤细胞（ADCC）在RAU早期阶段即有活性增加。虽然目前还缺乏RAU是自身免疫性疾病的有力证据，但抗口腔粘膜抗体的存在和CIC、ADCC以及棘细胞胞浆中发现的自身抗体都说明体液免疫和自身免疫反应是RAU发病的可能因素之一。

（3）免疫功能低下和免疫缺陷：有人证实RAU患者的淋巴细胞对PHA和刀豆蛋白（ConA）的反应在溃疡各个阶段都比正常人低下。用胸腺病毒作抗原刺激机体时，RAU患者的刺激反应亦属低下。HIV感染的RAU患者病情往往较重。说明RAU可能与免疫功能低下或免疫缺陷有关。

2. 遗传因素　对RAU的单基因遗传、多基因遗传、遗传标记物和遗传物质的研究表明，RAU的发病有遗传倾向。

家族系谱分析法是单基因遗传病重要诊断依据。有人对6个家族4代人中318人的患病情况进行分析，发现RAU的发病第一代为23.3%，第二代为39.9%，第三代为40%，第四代为39.4%，有明显的家族性，但没有找到性连锁遗传等单基因遗传病的证据。

流行病学调查是确定多基因遗传病的重要手段。多基因遗传病受遗传和环境两种因素制约。其综合指标是遗传度。遗传度越大，遗传因素影响越大。有人对沈阳地区3714人进行流行病学调查，计算RAU遗传度为75%，与唇腭裂遗传度76%几乎相等，仅次于精神分裂症（80%）的遗传度。此外，国内学者发现父母均无RAU，其子女发病的可能性为12%～29%，父母一方患RAU的子女发病率为30%～45%，父母均患RAU的子女发病率为62%～67%，而国外学者的研究结果也与此相近。说明RAU是一种多基因遗传病。

人类白细胞抗原（HLA）是重要的遗传标记物。HLA基因与免疫应答基因（Ir）相连锁，因此通过寻找HLA与Ir连锁的不平衡规律，可能发现HLA在该病发病中的作用。对RAU患者血液中的HLA基因产物-HLA抗原的研究表明，患者携带HLA-A_2、B_{12}、B_5、AW_{29}的频率明显高于正常人。利用HLA-A、B、C和抗HLA-DR的单克隆抗体对RAU局部病损组织的上皮细胞进行HLA-Ⅰ、Ⅱ类抗原的研究，结果发现溃疡前期HLA-Ⅰ、Ⅱ类抗原只存在于基底细胞层，溃疡期大量出现于整个上皮层，愈合后HLA重新大大减少。其规律与T淋巴细胞亚群Tc/s（CD_8^+）的变化完全吻合。说明Tc/s对上皮的破坏与遗传标记物HLA基因产生的调控有极其密切的关系。

染色体是遗传物质的载体，微核是染色体断片在细胞分裂过程中形成的一种核外遗传物质。微核出现率反映染色体脆性大小。研究发现RAU患者微核率较正常人高，且与溃疡数目有一定关系。患者的染色体结构畸变率、分布及类型在亲子两代均与健康人有明显不同。说明染色体结构畸变与脆性增加对RAU发病有影响。

3. 系统性疾病因素　临床实践经验和流行病学调查发现RAU与胃溃疡、十二指肠溃疡、溃疡性结肠炎、局限性肠炎、肝炎、肝硬化、胆道疾病有密切关系。有人对30例RAU患者作胃镜检查，发现10例食管、胃、十二指肠存在与口腔溃疡相似的浅表性散在小溃疡。有12例伴慢性浅表性胃炎。有人报道腹胀、腹泻、便秘等消化道功能紊乱约占RAU患者发病诱因的30%。

内分泌系统的疾病如糖尿病、月经紊乱等也与RAU有一定关系。有人用放射免疫法监测女性RAU患者血清中孕酮含量，结果显示孕酮含量明显降低，用甲孕酮口服3个月后症状明显好转。临床实践也发现有些女性患者发病与月经周期有密切关系，妊娠期和哺乳期病情好转。说明内分泌紊乱可能是RAU的一种发病因素。

4. 感染因素　RAU是否属于感染性疾病，目前仍有争议。有人从病损中分离出腺病毒，从患者循环免疫复合物中发现了单纯疱疹病毒（HSV）的DNA或从溃疡表面培养出L型链球菌。有人用PCR技术检测62例RAU患者口腔脱落上皮细胞的人类巨细胞病毒（HCMV）的DNA，阳性率达46.8%，与正常人对照组阳性率3.6%相比有显著

性差异。还有人对283例RAU患者行结核菌素试验，结果73.5%阳性，67.3%抗结核抗体阳性。提供了RAU感染因素的证据。然而绝大多数学者在RAU病损区所作的病毒分离、培养、电镜研究工作，都没有得到HSV存在的阳性结果。而且认为即使分离出了腺病毒，由于其在体内分布极广，不具临床意义。因此有关RAU感染因素是值得进一步探讨的问题。

5.环境因素 包括心理环境、生活工作环境、社会环境等。大量精神神经方面的研究表明，RAU患者A型行为类型问卷得分高于正常人；回顾发病1年内几乎人人都有明显的重要生活事件存在。有人对男性RAU患者的好发月份进行调查，发现好发月份与气候环境呈正相关。对学生的调查发现考试前复发率明显上升。对职业人群的调查发现更换工作岗位，工作环境变迁等时期容易复发。国外有人对RAU患者常用的12种食物添加剂进行斑贴试验，20/21有对被试食物的阳性反应，避免食用这些食物后，18/20的临床症状得到改善，说明食物与RAU有很大关系。此外，研究表明食物中缺乏锌、铜、铁、硒等元素，或维生素B_1、B_2、B_6、叶酸等摄人不足，均与RAU发病有一定相关性。

6.其他因素 超氧自由基能与脂质发生过氧化反应，产生具有细胞毒性的过氧化脂质而引发疾病。正常情况下，体内超氧化物歧化酶（SOD）有清除超氧自由基作用。国外研究表明RAU患者SOD活性有下降趋势，而过氧化脂质（LPO）水平明显升高，说明体内超氧自由基的生成和清除率不平衡与RAU发病有关。

血栓素B_2（TXB_2）和6酮前列腺素$F_{1\alpha}$（6K-$PGF_{1\alpha}$）是与血管内皮细胞代谢有关的一对拮抗物，分别是血栓素A_2（TXA_2）和前列环素（PGI_2）的较稳定的衍生物。有人采用放射免疫法测定RAU患者血浆中TXB_2和6K-$PGF_{1\alpha}$，发现两者均明显低于正常对照组，且6K-$PGF_{1\alpha}$下降幅度更大。推测两者比例失调和总体水平下降与血管内皮细胞损伤有关，从而导致RAU。

对RAU患者的甲皱、舌尖、唇粘膜等部位的微循环观察发现，患者毛细血管静脉端曲张、丛数变少，管袢形态异常，血流速度减慢，血流量减少。血液流变学研究显示血粘度增高等改变。运用中医辨证分型结合微循环检测发现气虚型、血瘀型、血热型等有不同的改变，但均属微循环障碍范畴。分别运用补气、活血、清热等不同中药后，症状随微循环状况好转而减轻，证实微循环障碍与RAU发病有关。

对吸烟与RAU关系的流行病学调查结果很有意思：吸烟者RAU发病率较不吸烟者低。戒烟后RAU有增高趋势。每天吸烟5支能基本控制溃疡发作。可能与烟草燃烧产生的物质能刺激口腔粘膜角化有关。

【病理】 早期粘膜上皮细胞内及细胞间水肿，可形成上皮内疱。上皮内及血管周围有密集的淋巴、单核细胞浸润，随后有多形核白细胞、浆细胞浸润，上皮溶解破溃脱落，形成溃疡。溃疡表面有纤维素性渗出物形成假膜或坏死组织覆盖。固有层内胶原纤维水肿变性、均质化或弯曲断裂，甚至破坏消失。炎症细胞大量浸润。毛细血管充血扩张，血管内皮细胞肿胀，管腔狭窄甚至闭塞，有小的局限性坏死区，或见血管内玻璃样血栓。重型阿弗他溃疡可深及粘膜下层。除炎症表现外，还有小涎腺腺泡破坏，腺管扩张、腺管上皮增生，直至腺小叶结构消失，由密集的淋巴细胞替代，呈淋巴滤泡样结构。可见肌束间水肿。

【临床表现】 临床分型尚不统一。目前常见的分类为轻型、重型和疱疹样溃疡。

1.轻型阿弗他溃疡（minor aphthous ulcer，MiAU） 最常见，约占RAU的80%。溃疡不大，一般直径2～4 mm，圆或椭圆形，周界清晰，孤立散在，数目不多，每次发作1～5个。好发于角化程度较差的区域，如唇、颊粘膜。角化程度高的龈、腭部较少发生。发作时溃疡有“凹、红、黄、痛”特征。即溃疡中央凹陷，基底不硬，周边围有约1 mm的充血红晕带，表面覆有浅黄色假膜，灼痛感明显。MiAU复发有规律，一般分为发作期、愈合期和间歇期。发作期又细分为前驱期和溃疡期。前驱期有粘膜局部不适，触痛或灼痛感；约24小时后出现白色或红色丘疹状小点；约2～3天后上皮破损，进入溃疡期；再经4～5天后红晕消失，溃疡愈合，不留瘢痕。整个发作期一般持续1至2周，具有不治而愈的自限性。间歇期长短不一，因人而异。但一般初发间歇期较长，此后逐渐缩短，直至此起彼伏连绵不断。MiAU因刺激痛影

响语言、进食、心情，从而对生活质量产生不利影响。

2. 重型阿弗他溃疡（major aphthous ulcer, MjAU） 又称复发性坏死性粘膜腺周围炎（periadenitis mucosa necrotic recurrens, PMNR）、腺周口疮。发作时溃疡大而深，“似弹坑”。直径可达10～30 mm左右，深及粘膜下层直至肌层。周边红肿隆起，扪之基底较硬，但边缘整齐清晰。溃疡常单个发生，或在周围有数个小溃疡。初始好发于口角，其后有向口腔后部移行趋势，如咽旁、软腭、悬雍垂等。MjAU的发作规律基本同MiAU。但发作期可长达月余甚至数月，也有自限性。溃疡疼痛较重，愈后可留瘢痕，甚至造成舌尖、悬雍垂缺损。

3. 疱疹样阿弗他溃疡（herpetiform ulcer, HU） 又称阿弗他口炎（aphthous stomatitis）。溃疡小而多，散在分布于粘膜任何部位，直径小于2 mm，可达数十个之多，似有“满天星”感觉。邻近溃疡可融合成片，粘膜充血发红，疼痛较MiAU重。唾液分泌增加，可伴头痛、低热、全身不适、局部淋巴结肿大等症状。发作规律同MiAU，不留瘢痕。

【诊断】 根据临床体征和复发性及自限性的病史规律，不必作活检即可诊断。依据溃疡特征（多少、大小、深浅等）可以分型。但对大而深且长期不愈的溃疡，应警惕癌肿，需作活检明确诊断。

【鉴别诊断】 MjAU应与癌性溃疡、结核性溃疡、创伤性溃疡和坏死性涎腺化生相鉴别(表22-3-1)。MiAU应与复发性疱疹性口炎鉴别。后者多发于成年人，口腔任何部位均可发生，但极少发生在牙龈。溃疡数目多而细小，仅针尖大，以粘膜大面积充血发红为主要症状。因疼痛明显，唾液增多而流涎。

表22-3-1 MjAU与其他疾病的鉴别

	MjAU	癌性溃疡	结核性溃疡	创伤性溃疡	坏死性涎腺化生
年龄性别	中青年	老年	中青年	青少年	男性
溃疡特征	深在 周围炎症，周边整齐 底部微凹，有假膜	深或浅 浸润，周围硬 边缘不整齐，底部菜花状	深在 周围轻度浸润呈鼠噬状 底部有肉芽组织	深或浅 周围炎症不明显 边缘可隆起，形态与损伤因素契合，底部平或有肉芽组织	深及骨面 周限清楚、充血 边缘可隆起，底部有肉芽组织
好发部位	口腔后部	舌腹舌缘、口角区、软腭复合体	唇、前庭沟、牙槽粘膜	唇、颊、舌、颊脂垫尖	硬腭、软硬腭交界
病理	慢性炎症	细胞癌变	朗格汉斯巨细胞	慢性炎症	小涎腺坏死
全身情况	较好	恶病质或体弱	肺结核体征	好	弱或较好
自限性	有	无	无	无	有
复发性	有	无	无	无	无

【治疗】由于RAU的确切病因目前尚不明了，因而治疗方法虽多，但疗效均不理想。临床上经过局部治疗结合全身治疗可延长其间歇期，缩短其发作期，但很难根治。

1. 局部治疗 以消炎、止痛、促进愈合为主要原则。

(1) 消炎类药物：①药膜：用羧甲基纤维素钠、山梨醇为基质，加入金霉素、氯己啶，以及表面麻醉剂、皮质激素等制成药膜，使用时取比溃疡面略大的一片贴于患处。也可用羧丙基甲基纤维素（HPC）和鞣酸、水杨酸、硼酸制成霜剂，涂布于溃疡表面，通过脂化作用形成具有吸附作用的难溶性薄膜，起到保护溃疡面、延长药物作用效果。醋酸地塞米松双层粘贴片有较强的吸附作用，取1片贴于溃疡表面，能维持4～5小时。②软膏：0.1%曲安西龙（去炎松、醋酸氟羟泼尼松）软膏；或用含小牛血清的素高捷疗软膏、甲硝唑糊剂等涂于溃疡面。③含漱液：0.1%高锰酸钾液，0.1%雷凡诺液，0.02%呋喃西林液，3%复方硼酸液，0.02%盐酸双氯苯双胍己烷（氯己啶）液，2%四环素液，0.25%金霉素液等含漱，每日4～5次，每次10ml，含于口中5～10分钟后唾弃，含漱后不用清水漱口。其中，长期使用氯己啶漱口有舌苔变黑，牙齿染色等副作用，停药后能自行消除。④含片：

西地碘（华素片）片，每片0.8mg，每日3次，每次1片，含服，具有广谱杀菌、收敛作用；溶菌酶片，20mg/片，每日3～5次，每次1片，含服，有抗菌抗病毒作用，和消肿止血作用。⑤散剂：复方皮质散（地塞米松1.5～2.25mg或泼尼松5～15mg；盐酸氯己定250mg；次碳酸铋100mg，共研为末，合为1剂）以及锡类散、珠黄散、青黛散、冰硼散、养阴生肌散、西瓜霜等中药，少量局部涂布，每日3～4次，散剂随唾液徐徐咽下。⑥超声雾化剂：将庆大霉素注射液8万单位、地塞米松注射液5mg，2%利多卡因或1%地卡因2ml加入生理盐水200ml，制成雾化剂后，置于超声雾化器内，张口接受雾化，每日1次，每次15～20分钟，3天为1疗程。

(2) 止痛类药物：0.5%盐酸达克罗宁液，在疼痛难忍和进食前使用。先擦干溃疡面，后用棉签蘸取涂布于溃疡处，有迅速麻醉止痛作用。1%普鲁卡因或2%利多卡因液用于饭前漱口，有止痛作用。

(3) 腐蚀性药物：用具有腐蚀作用的药液烧灼溃疡能使蛋白凝固，形成假膜，促进愈合。例如10%硝酸银、50%三氯醋酸、95%酒精、8%氯化锌等。方法：棉卷隔离唾液，小棉签蘸取少量上述药液，勿使过多滴下。将溃疡面擦干，表面涂布麻醉剂后将棉签置于溃疡面至粘膜颜色变白为止，勿超出溃疡面，以免灼伤正常粘膜。

(4) 局部封闭：对持久不愈或疼痛明显的溃疡，可于溃疡部位作粘膜下封闭注射。常用曲安奈德5～10mg/ml、醋酸泼尼松龙混悬液25mg/ml加等量1%普鲁卡因液，每次0.5～1ml，溃疡下局部浸润。每周1～2次。有止痛促进愈合作用。

(5) 理疗：利用激光、微波等治疗仪或口内紫外灯照射，有减少渗出促进愈合的作用。

2. 全身治疗 以病因治疗、减少复发、促进愈合为主要原则。

(1) 肾上腺皮质激素及其他免疫抑制剂：①肾上腺皮质激素类：该类药物有抗炎、抗过敏、降低毛细血管通透性，减少炎性渗出，抑制组织胺释放等多种作用。但长期大剂量使用可出现类似肾上腺皮质功能亢进症、向心性肥胖、痤疮、多毛、闭经、乏力、低血钾、高血压、糖尿病、骨质疏松、胃肠道反应、失眠、血栓症等不良反应。有感染或胃溃疡者可能加重。长期使用后应注意停药时要逐步减量，不可骤停，以免引起撤药反应。RAU常用泼尼松片，5mg/片，每日2次，每次1/2片～3片，口服。或两日总量于隔日晨间一次顿服。地塞米松片0.75mg/片，每日3次，每次1/2片～1片，口服。②细胞毒类：也称抗代谢类。该类药物有抑制细胞DNA合成作用，能抑制细胞增殖，非特异性地杀伤抗原敏感性小淋巴细胞，抑制其转化为淋巴母细胞，因而具有抗炎作用。但长期大量使用对骨髓抑制、粒细胞减少乃至全血降低、肾功能损伤。可见恶心呕吐、皮疹、皮炎、色素沉着、脱发、黄疸、腹水等不良反应。故使用前必须了解肝肾功能和血象。常用环磷酰胺片，50mg/片，每日2次，每次1/2片。甲氨蝶呤片，2.5mg/片，每日2次，每次1/2片，口服。硫唑嘌呤片，50mg/片，每日2次，每次1/2片，口服，连服不超过4～6周。

(2) 免疫增强剂：①主动免疫制剂：有激发机体免疫系统，产生免疫应答的作用。常用转移因子(TF)。每周1～2次，每次1支。注射于上臂内侧或大腿内侧皮下淋巴组织较丰富部位。左旋咪唑片剂，15mg/片或25mg/片，每日用量150～250mg，分3次口服，连服2日后停药5日，4～8周为1疗程。偶有头晕恶心，白细胞减少。胸腺素注射液，每支2mg或5mg，每日或隔日肌内注射1次，每次1～10mg，有促进T淋巴细胞功效。卡介苗，每支0.5mg，每周2～3次，每次1支，肌内注射，3个月为1疗程。②被动免疫制剂：胎盘球蛋白、丙种球蛋白等。对免疫功能降低者有效。肌内注射，每隔1～2周注射1次，每次3～6ml。胎盘脂多糖是人胎盘组织提取的脂多糖，有抗感染、抗过敏反应作用。每次0.5～1mg，每日1次，肌内注射，20天为1疗程。

(3) 中医药：①成药：可用昆明山海棠片，有良好的抗炎和抑制增生作用，抑制毛细血管通透性，减少炎性渗出。毒副作用较小，但长期使用应注意血象改变。每片0.25g，每日3次，每次2片，口服。②辨证施治：根据四诊八纲进行辨证，分清虚实与寒热。脾胃伏火型宜清热泻火，凉血通便，方用凉膈散、清胃散、玉女煎等加减，上药及成人常用剂量为：生石膏15～20g、知母12～15g、黄芩12g、黄连6～9g、栀子9～12g、竹叶12～

15g、生地15～18g、升麻6～9g、天花粉12g、怀牛膝15g、大黄3～6g；心火上炎型宜清心降火，凉血利尿，方用导赤散、泻心汤、小蓟子饮等加减，主药及成人常用剂量为：生地12～15g、竹叶12～15g、蒲黄9～12g、滑石9～15g、木通9～15g、栀子9～12g、灯心3～6g、莲子心6～12g、黄芩12～15g、生甘草3～6g、紫地丁15～18g；肝郁蕴热型宜清肝泻火，理气凉血，方用龙胆泻肝汤、小柴胡汤等加减，主药及成人常用剂量为：柴胡6～9g、龙胆草9～12g、栀子9g、香附3～6g、枳壳6～9g、芍药12～15g、川芎9～12g、当归12～15g、菊花6～9g、夏枯草15～18g、车前子9g、木通6～12g、甘草6～9g；阴虚火旺型宜滋阴清热，方用六味地黄汤、杞菊地黄汤、甘露饮等加减，主药及成人常用剂量为：生地12～15g、枸杞子12～15g、玄参12～15g、山萸肉12～15g、女贞子9～12g、旱莲草9～15g、龟板12～18g、白芍12～18g、天冬12～15g、麦冬9～15g、沙参12～15g、黄精6～9g；脾虚湿困型宜健脾化湿，方用健脾胜湿汤，五苓散、平胃散等加减，主药及成人常用剂量为：生黄芪18～30g、茯苓15～20g、白术9～15g、苍术9～12g、半夏6～9g、苡仁9～15g、厚朴9～15g、泽泻12g、藿香12g、佩兰12g；气血两虚型宜气血双补，方用补中益气汤、参苓白术散等加减，主药及成人常用剂量为：黄芪15～30g、党参15～30g、山药15～30g、茯苓12～18g、白术9～15g、五味子9g、莲肉15～30g、桔梗6～9g、木香3～9g、竹叶9～15g、白芍12～15g。

（4）其他：针对系统性疾病、神经精神症状、营养状态等可用H_2受体阻滞剂治疗胃溃疡；用谷维素、安神补心丸等稳定情绪，减少失眠；用硫酸亚铁、叶酸、复合维生素B、维生素C、富马酸亚铁、锌制剂等补充维生素和微量元素等。

【预防】 摸索复发规律，寻找复发诱因，避免和减少诱发因素的刺激。注意调节生活工作节律，调摄情绪，均衡饮食，少吃刺激性食物。

第二节　贝切赫特病

本病即白塞病，（Behçet disease，BD），又称口-眼-生殖器三联征。因土耳其眼科医生Hulusi Behçet 1937年首先报道而名之。同时或先后发生的口腔粘膜溃疡以及眼、生殖器、皮肤病损是该病的主要临床特征，几乎累及每一病例。关节以及心血管、神经、消化、呼吸、泌尿等多系统的病变，虽发生概率较小，但后果严重，可危及生命。

本病在地中海沿岸、中东及远东地区（日本、朝鲜、中国）发病率较高，20～40岁男性多见。在英美等国女性患者比例较高。

祖国医著对本病类似症状的描述始见于后汉张仲景《伤寒杂病论》，后集于《金匮要略》中。因病症繁多、变化莫测，尤如"狐疑惑乱"而名为"狐惑病"，有"蚀于喉为惑，蚀于阴为狐"之说。

【病因】 确切病因尚不明确，但有关研究表明：免疫、遗传等因素，纤溶系统、微循环系统障碍，以及病毒、细菌、结核、梅毒等感染，微量元素缺乏等可能与本病有关。

1. 免疫因素　多年来的免疫学研究证实了自身抗体和免疫复合物的参与。近年又发现细胞免疫在BD发病中起着重要作用。

研究文献表明，BD患者血清中含抗口腔粘膜自身抗体，阳性率达72%～80%。其他多种抗体增多，如抗动脉壁抗体，组织损伤因子等，抗体的增减与病变严重程度有关。各种免疫球蛋白含量不同程度增高、补体增高、细胞免疫功能低下。

有研究提出，多数BD患者血清中可查出循环免疫复合物（CIC），它沉积于血管壁，导致局部补体激活，肥大细胞释放组胺，中性粒细胞积聚等，造成血管炎症、栓塞、坏死和出血，与主要损害血管的Ⅲ型复合物介导的变态反应的病理变化基本相同。

新的观点认为，T淋巴细胞数量及功能异常的原因可能是一种未知抗原的存在。热体克蛋白（HSP-60）可能是激活T淋巴细胞的触发因子，这些激活的T细胞可能产生炎性细胞素，经迟发型过敏反应、巨噬细胞激活、中性粒细胞激活和（或）积聚，导致组织损伤。

2. 遗传因素　本病有明显的地区和种族差别，家族发病史也不断有报道。在组织相容性抗原（HLA）研究中，HLA-B_5与本病的关系引起人们极大的重视。近来进一步研究指出HLA-B_{51}（B_5的一个片段）可能引起中性粒细胞功能亢进。在实验中发现，BD患者及HLA-B转基因鼠所呈现的中

性粒细胞功能亢进与 HLA-B_{51}表现呈显著相关。

3. 其他因素　有报道认为 BD 患者循环障碍、纤溶功能降低，引起纤溶酶原和抗凝因子低下、血小板功能亢进、血沉加快、破坏溶血功能的动态平衡，导致血管病变。此外，尚有 BD 发病与病毒、细菌、结核、梅毒感染相关的报道，但尚待研究证实。还有人依据 BD 患者细胞内铜、氯含量异常增高现象，指出环境因素和微量元素的影响。

【临床表现】 本病以先后出现多系统多脏器病损，且反复发作为特征。依照病损出现的概率多少，可分为常见症状和少见症状两大类。前者包括口腔、生殖器、皮肤、眼等症状，后者包括关节、心血管、神经、消化、呼吸、泌尿等系统病变。

（一）常见症状

1. 口腔　反复发作的口腔粘膜溃疡，与复发性阿弗他溃疡类似。多表现为轻型或疱疹样型，亦可出现重型。溃疡始发于舌尖、舌缘、唇、颊、口底等角化较差区域，数目不等，大小不一，一般直径为 0.2～0.3 cm，呈圆或椭圆型，微凹，表面可有黄色假膜，周围有充血红晕，灼痛明显，7～14 天可自愈，一般不留瘢痕。经长短不一的间歇期后又复发，可有一定的发作规律，或此起彼伏而无规律可循。口腔溃疡是 BD 最常见的首发症状和必发症状。

2. 生殖器　主要为外生殖器溃疡，常反复发作，但间歇期远大于口腔溃疡。溃疡多见于大小阴唇、阴茎、龟头、阴囊，形态与口腔溃疡相似，直径较大，可达 0.5 cm 左右。溃疡数目虽少，但因该处易受感染和摩擦，常愈合较慢，疼痛剧烈。溃疡有自愈倾向，可留有瘢痕。溃疡亦可发生于阴道、子宫颈，累及小动脉会引起阴道出血，还可引起男性附睾炎，有局部淋巴结肿大。生殖器溃疡发生率极高，仅次于口腔溃疡。

3. 皮肤　主要表现有反复发作的结节性红斑、面部毛囊炎、痤疮样皮疹、皮下血栓性静脉炎和皮肤针刺反应。最常见而典型的是结节性红斑，多发生在四肢，尤以下肢多见。红斑直径 1～2 cm，触痛，一周后自愈，愈后有色素沉着，无瘢痕，7～14 天后可再次出现。皮肤针刺反应是指：患者接受肌内注射后，该处可出现红疹和小脓点，静脉注射后可出现血栓性静脉炎。这是末梢血管对非特异性刺激呈超敏反应所致，具有诊断意义。临床试验方法是：75%乙醇消毒皮肤后，用无菌注射针头直接或加入生理盐水 0.1ml 注入前臂皮内，24～48 小时后针眼处出现红疹并有化脓倾向即为针刺反应阳性。皮肤损害出现率亦较高。

4. 眼　病变可分为眼球前段病变和后段病变。前段病变主要是虹膜睫状体炎、前房积脓、结膜炎和角膜炎。后段病变主要为脉络膜炎、视神经乳头炎、视神经萎缩和玻璃体病变、继发性白内障、青光眼、视网膜剥离、黄斑区变性、眼球萎缩。开始往往是单眼和眼球前段病变，以后发展为双眼和眼球后段病变。眼球部病损由于反复发作，造成视力逐渐减退，甚至导致失明。眼部病损在常见症状中出现率最低，但后果严重。

（二）少见症状

1. 关节　主要累及大关节，与风湿关节炎的症状相似，有肿痛红热。一般 X 线检查无异常。

2. 心血管系统　主要特征为血管症状。以前较为忽视，目前临床报导增多。男性多发。

（1）静脉：主要表现为静脉炎和静脉血栓、闭塞。多为下肢大隐静脉、前腹静脉、上肢静脉的浅层静脉炎。临床表现为单纯红斑，圆形或卵圆形，直径数毫米，有轻度疼痛，可自行消退。深层静脉炎静脉血栓（如上腔静脉或其他纵隔静脉血栓）引起的后果较为严重。

（2）动脉：主要表现为动脉炎、动脉狭窄、闭合和动脉瘤。常因动脉瘤破裂引起严重出血而导致死亡。动脉瘤易在动脉穿刺术的地方产生，因此对 BD 患者应尽可能避免血管造影术。

（3）心脏：病变罕见，可表现为心肌炎、心包病变、心肌梗塞、心瓣膜脱垂等。

3. 消化系统　临床表现以发热、腹痛、恶心、呕吐及消化道出血为主。回盲部肠道粘膜溃疡多见，可致肠穿孔、大出血。肠道 BD 需与克罗恩病（Crohn disease）鉴别。前者 X 线检查无异常，但病程长者，钡剂造影可见充盈缺损影。后者的口腔、会阴、皮肤和眼症状以及肠穿孔、出血少见，而发热、消瘦、贫血等全身症状较严重。

4. 神经系统　可表现为脑膜炎、脑干、器质性精神错乱综合征。

5. 呼吸系统　肺部病变多见，表现为发热、胸痛、咳嗽、咯血（肺部大咯血抢救不及时会危及生命），此外还可发生胸膜积液、肺门淋巴结病。

6. 泌尿系统 主要为肾炎，可出现蛋白尿、血尿。

【病理】 基本病理变化是非特异性血管周围炎性细胞浸润，以静脉明显。血管周围单核细胞及多形核白细胞浸润，管周类纤维素沉积。有的血管内有玻璃样血栓，血管内皮肿胀失去完整性。中膜均质化，结缔组织内大量淋巴细胞、浆细胞浸润。

【诊断】 临床症状和体征是主要诊断依据。由于BD症状多样，出现时间不一，且缺乏特异性，因此详细询问和收集病史具有十分重要的意义。尤其是内科、外科、神经科、妇科等方面的病史能给发现BD少见症状提供重要线索。实验室检查虽多，但缺乏特异性，仅作参考。临床可按照症状累及的系统及脏器选择相应的检查项目，例如：血常规、尿常规、体液免疫、细胞免疫、纤溶活性、微循环和血液流变学、X线（关节、胸片、GI等）、脑电图、CT、MRI等。

关于BD的诊断标准，多年来众说纷纭。1990年BD国际研讨会提出的诊断标准为：以复发性口腔溃疡为基础，加下述任意两项即可确诊。①复发性生殖器溃疡；②眼疾（前后葡萄膜炎、视网膜炎等）；③皮肤损害（结节性红斑等）；④皮肤针刺反应阳性。

【鉴别诊断】

1. 口腔溃疡的鉴别诊断 BD与复发性阿弗他溃疡、疱疹性口炎均以反复发作的口腔溃疡为基本特征，其病损形态相似，但前者累及多系统多脏器，有先后出现的口腔外病损症状。

2. 多系统损害的鉴别 BD与克罗恩病、斯-约综合征、Reiter综合征等均有多脏器多系统病损，且有口腔表现。其主要鉴别点如表22-3-2。

表22-3-2 白塞病的多系统损害的鉴别

	BD	斯-约综合征	Reiter综合征	克罗恩病
年龄	20～40岁多见	各年龄段	青年	青壮年
性别	男性多见	男女相等	男性多见	男性多见
发热	偶有	微热，偶在病初有高热	常以高热发病	午后低热伴乏力，体重下降
口腔	反复发作的单个或多个溃疡，界清，不融合	大疱和广泛糜烂面，渗出多	偶发溃疡	颊：溃疡较深；唇颊：小结节；龈：肉芽肿样颗粒状增生
生殖器	阴茎、阴囊、阴唇溃疡多见	阴茎、包皮、龟头溃疡多见	明显尿道炎	无
眼	虹膜睫状体炎、虹膜炎、视网膜脉络膜炎多见	虹膜炎少见，结膜炎、角膜炎多见	结膜炎多见	无
皮肤	下肢结节性红斑，面部痤疮样皮疹、毛囊炎、脓疱疹、针刺反应（+）	面部多形性红斑、丘疹、水疱、糜烂、典型虹膜样损害，针刺反应（-）	无	无
关节	轻度红肿痛	轻度肿痛	显著多发性关节炎	无
其他	偶见消化、心血管、泌尿、神经系统等症状	少见	少见	腹痛、腹泻、便血
预后	眼部病变可致失明，有神经症状者预后不良	一般好，重型者预后较严重	良好	严重者伴发肠梗阻、肠穿孔，引起休克

【治疗】

（一）局部治疗

1. 口腔溃疡治疗同RAU。0.5%达克罗宁局部点涂可止痛；氯己定液、硼酸液含漱；溶菌酶含片；锡类散局部涂于口腔溃疡。

2. 外阴溃疡可用1/5000高锰酸钾坐浴，每晚1次，再用四环素可的松眼膏涂于溃疡面。或用苦参汤、蛇床子汤熏洗。

3. 眼部轻型炎症可用0.5%醋酸氢化可的松液滴眼。

4. 0.1%醋酸氟氢可的松软膏局部涂布皮肤。

（二）全身治疗

1. 免疫抑制药物

（1）肾上腺皮质激素：为首选药物。给药途径

及剂量按病情轻重而定，分为短期和长期疗法。以泼尼松为例，短期疗法适用于急性发病或较严重的病例，开始剂量为每日30～60mg，6～7天后，减为每日20～30mg，然后每隔3～4日减少5mg至维持量或停药。长期疗法适用于反复迁延的顽固病例，初始每日30～40mg，病情控制后，每7日减少5～10mg至维持量5～10mg，根据皮质激素昼夜分泌的节律性，主张采用隔日服法：将2日的总剂量于晨间6～8时分泌高峰时1次顿服，隔天1次。

（2）细胞毒类：为增强肾上皮质激素疗效，降低副作用，减少剂量，主张合用此类药物。如环磷酰胺50mg/片，常用剂量为25mg，每日2次，口服，疗程不超过10日，以后用小剂量皮质激素维持。另外应用环孢素也有一定的疗效，它具有抑制白细胞介素-2及Th淋巴细胞转录的功能。

（3）非甾体激素类药物：如保泰松、吲哚美辛（消炎痛）25mg，每日3次，饭后服，如与泼尼松合用，有相加作用。

（4）雷公藤总甙，20mg，每日3次，口服，2个月为1疗程。或昆明山海棠片，每次2片，口服，每日3次。在使用上述免疫抑制剂时，应特别注意其毒副作用。如胃肠道症状、白细胞和（或）血小板减少、头晕、乏力、月经紊乱、皮疹、胸闷等，一旦出现应立即停药。需长期大量服用皮质激素的患者，应定期复查血常规，注意大便隐血及血压情况等。

2. 免疫增强剂或免疫调节剂

（1）左旋咪唑：为四咪唑（驱虫剂）的左旋体。使免疫缺陷或免疫抑制的宿主恢复其免疫功能。用法：1日量150～250mg，分3次口服，连服2日，停药5日，1～2个月为1疗程。副作用：头晕、恶心，少数有白细胞下降。

（2）转移因子（TF）：是从人血白细胞中提取的小分子肽类物质，可将细胞免疫活性转移给受体以提高受体的细胞免疫功能，无抗原性。用法：在上臂或大腿内侧皮下注射，每次1支，每周1～2次。另外还可试用胸腺素、胎盘脂多糖。

（3）秋水仙素：作为免疫调节剂可抑制多形核白细胞趋化活性。每日0.5mg，分2次口服，2个月为1疗程。长期使用可发生生殖系统及造血器官的损害。

3. 其他

（1）沙立度安（反应停）：系谷氨酸衍生物，有中枢镇静、免疫调节、激素样作用，能稳定溶酶体膜，减弱中性多形核粒细胞趋向性。治疗贝切赫特病及较重的RAU，建议剂量为100～200mg/d，10～15日/疗程。病情好转后可用25～50mg/d剂量维持一段时间以巩固疗效。沙立度安的严重副作用为致畸性，因此禁用于有生育可能的妇女。累计剂量达40～50g后有可能导致不可逆的多发性神经炎，因而不宜长期服用。患者服药后常有困倦、头晕，驾驶员及高空作业者慎用。

（2）异烟肼：成人每日300mg，晨间1次顿服，同时服用维生素B_6 40～60mg，1～2个月为一疗程，对伴有血沉升高，乏力、低热者有效。

4. 中医辨证施治　中医认为BD与肝经湿热、脾胃湿热、肝阴虚、脾肾阳虚等有关，因此根据辨证可施以清肝利湿法（龙胆泻肝汤：龙胆草、黄芩、栀子、泽泻、柴胡、当归、车前子、生地、木通、甘草等）；清胃泄火法（清胃汤合五味消毒饮：生石膏、生地、丹皮、黄芩、黄连、升麻、蒲公英、紫地丁、银花、野菊花）；补肾养阴法（杞菊地黄汤：熟地、山药、玄参、山萸肉、茯苓、泽泻、丹皮、枸杞子、菊花、地骨皮、知母、黄柏）；温补脾肾法（金匮肾气丸：肉桂、附子、黄芪、白术、熟地、山药、泽泻、茯苓、半夏）。

第三节　创伤性血疱及溃疡

创伤性血疱（traumatic mucosal homatoma）和创伤性溃疡（traumatic ulcer）是由机械性、化学性或物理性刺激引起的病因明确的粘膜病损。

一、创伤性血疱

【病因】　常因过烫食物或因仓促咀嚼大块干硬食物与吞咽过快而擦伤粘膜，引起血疱。也可因外力挫伤或误咬舌颊粘膜造成血疱。又称粘膜血疱（mucosal hematoma）。

【临床表现】　因急食擦伤引起的血疱往往较大，有时可达2～3 cm，常发生于咀嚼一侧的软腭、悬雍垂、舌腭弓和软硬腭交界。血疱迅速扩大，疼痛不明显，有异物感，近咽喉处的大血疱可反射性引起恶心。初起疱液鲜红，旋即变为紫黑

色，疱壁薄，易破裂，瘀血流尽后留有鲜红色疱底创面，疼痛加重，影响吞咽。一般愈合较快。有继发感染则形成糜烂或溃疡。

因咀嚼不慎误伤引起的血疱常位于口角区或两颊咬殆线附近，血疱较小，有时可伴溃疡和糜烂，愈合较快。

【诊断】 根据明确的急食史和咀嚼不当误伤粘膜的病史，以及单侧性血疱，发生迅速，疱壁易破，留有鲜红创面等特点，不难作出诊断。

【鉴别诊断】 应与血小板减少性紫癜（thrombocytopemic purpura）的口腔粘膜血疱鉴别。后者血疱好发于牙龈、腭、颊等摩擦较多部位，疱壁较厚，可反复发生。无明显的急食史。血常规检查血小板计数极低，凝血功能降低。

【治疗】 排除血液病前提下，对未破血疱可用消毒过的针筒抽取疱血，或刺破疱壁流去瘀血。对已破血疱可用消毒手术剪修整残余疱壁。然后用防腐消毒止痛的散剂局部涂布，例如复方皮质散、青黛散、珠黄散等。也可用氯己定等漱口液含漱消毒，或用甲紫涂布疱底创面。

二、创伤性溃疡

【病因】

1. 机械性刺激 ①自伤性刺激：指下意识地咬唇、咬颊或用铅笔尖、竹筷等尖锐物点刺颊脂垫等不良习惯的长期慢性刺激。常引起相应部位的溃疡。②非自伤性刺激：指残根残冠，尖锐的边缘嵴和牙尖对粘膜的刺激。婴儿吮吸拇指、橡胶乳头、玩具等硬物刺激腭部翼钩处粘膜。婴儿中切牙边缘过锐与舌系带过短引起的摩擦等不良刺激。

2. 化学性刺激 误服人强酸强碱等苛性化合物；或口腔治疗操作不当，造成硝酸银、三氧化二砷、碘酚等腐蚀性药物外溢损伤粘膜。偶见因牙痛而口含阿司匹林、因白斑用维甲酸液涂布过度或贴敷蜂胶引起溃疡。

3. 物理性刺激 偶因饮料、开水、食物过烫引起粘膜热损伤。

【病理】 非特异性溃疡。表现为上皮连续性破坏，表层脱落坏死形成凹陷，溃疡底部结缔组织有淋巴细胞，多形核白细胞和浆细胞浸润。后期可见肉芽组织增生。

【临床表现】 不同病因引起的创伤性溃疡临床表现不同。

1. 褥疮性溃疡（decubital ulcer） 由持久的非自伤性机械刺激造成。多见于老年人。残根残冠或不良修复体长期损伤粘膜，溃疡深及粘膜下层，边缘轻度隆起，色泽灰白，疼痛不明显。

2. Bednar 溃疡（Bednar ulcer） 婴儿由吮吸拇指和过硬的橡皮奶头引起，固定发生于硬腭、双侧翼钩处表面粘膜，呈双侧对称分布，溃疡表浅，婴儿哭闹。

3. Rida-Fede 溃疡 专指发生于婴儿舌腹的溃疡。过短的舌系带和过锐的新萌中切牙长期摩擦，引起舌系带处充血、肿胀、溃疡。久不治疗则转变为肉芽肿性溃疡，扪诊有坚韧感，影响舌活动。

4. 自伤性溃疡（factitial ulcer） 好发于青少年，性格好动，用铅笔尖捅刺粘膜，右利手，溃疡好发于左侧颊脂垫尖或磨牙后垫处，左利手，溃疡部位好发于右侧。咬唇咬颊习惯者，溃疡好发于下唇内侧或两颊、口角区。溃疡深在，长期不愈，基底略硬，或有肉芽组织，疼痛不明显，有时有痒感。

5. 化学灼伤性溃疡 组织坏死，表面有易碎的白色薄膜，溃疡表浅，疼痛明显，常发于处理中的患牙附近。

6. 热损伤性溃疡 热损伤后初始为疱疹，疱壁破溃后形成糜烂面或浅表溃疡，疼痛明显。

【诊断】 能发现明显的理化刺激因素或自伤、烫伤等病史。创伤性溃疡部位和形态往往与机械性刺激因子相契合。无复发史。去除刺激因素后，溃疡很快明显好转或愈合，仍长期不愈者应作活检鉴别。

【鉴别诊断】 对去除刺激因素后仍长期不愈的深溃疡应与一些特异性深溃疡鉴别。

1. 腺周口疮 溃疡深大，常伴发小溃疡，有反复发作史，无创伤史和自伤性不良习惯，口内无机械性刺激因素存在。愈合后留有瘢痕。

2. 结核性溃疡 溃疡深凹，边缘呈鼠噬状，基底高低不平，呈粟粒状小结节，有红色肉芽组织。伴低热、盗汗、淋巴结肿大。OT 试验阳性。无理化刺激因素存在。

3. 恶性溃疡 常为鳞状细胞癌。溃疡深大，底部有菜花状细小颗粒突起，边缘隆起翻卷，扪诊有基底硬结，疼痛不明显。

【治疗】 首要措施是尽快去除刺激因素，拔除残根残冠，磨改过锐牙尖和边缘嵴，修改不良修复体等。纠正咬唇咬颊等不良习惯，改变婴儿喂食方式，去除奶瓶吮吸方法。手术矫正舌系带过短。其次是局部敷涂皮质散，养阴生肌散，冰硼散等消炎防腐药物；氯己定、依沙吖啶（雷佛奴尔）、复方硼酸液等含漱，以防继发感染。对有全身症状或继发感染者可用抗生素等。长期不愈的深大溃疡应作活检，排除癌变。

【预防】 避免理化因素的不良刺激。养成良好进食习惯。定期检查口腔牙殆状况。避免口腔治疗中的操作失误。正确使用药物。

第四节　放射性口炎

放射性口炎（radiate stomatitis）又称放射性粘膜炎（radiate mucositis），是因放射线电离辐射引起的口腔粘膜损伤，可发生溃疡和粘膜炎，根据病情和病程不同，分为急性损害和慢性损害。

【病因】 放射线（包括X线、镭射线、同位素射线、中子射线等）高能辐射于机体，引起组织细胞和器官的一系列反应与损害。例如蛋白质、酶等高分子有机化合物发生化学键断裂、结构破坏、分子变性。产生大量具有强氧化能力的超氧自由基，破坏细胞正常代谢，引起坏死。临床多见于因口腔肿瘤接受放疗的患者和长期在不良环境中从事放射线相关工作的特殊人群。

【病理】 急性放射线损害表现为组织水肿，毛细血管扩张，粘膜上皮细胞坏死碎裂，纤维素渗出，血细胞渗出。慢性放射线损害可见到上皮连续性破坏，炎细胞浸润，毛细血管扩张等溃疡特征。可见到粘膜下组织萎缩的小唾液腺和粘膜上皮萎缩变薄等改变。

【临床表现】 损害程度的轻重因射线源、辐射剂量、曝光时间、照射方法以及个体耐受差异不同。放射线照射后短时间内的粘膜变化称“急性损伤”，照射后2年以上出现的症状称“慢性损伤”。

1. 急性放射性口炎　一般在10 Gy剂量照射后有粘膜发红、水肿；20 Gy照射后粘膜充血发红更加明显，并有黄白色假膜覆盖，易出血，触痛剧烈；30 Gy照射后粘膜浮肿减退，而被覆假膜更加明显，有灼热疼痛感；50～70 Gy及以上剂量照射后，有舌乳头萎缩，唾液腺萎缩，口腔干燥，粘膜疼痛，味觉障碍，舌灼痛，这些症状常常不可逆。口腔粘膜中软腭、口唇、颊粘膜对放射线比较敏感，故反应较重，常常在口炎基础上，并发溃疡。舌背和硬腭粘膜抵抗力较强，故损害较轻，较少出现溃疡。全身症状包括乏力、头昏、恶心、失眠。因血小板减少而引起牙龈出血、鼻衄、咯血。因白细胞减少引起继发感染和出血坏死性口腔溃疡。

2. 慢性放射性口炎　以唾液腺萎缩口腔干燥为主要症状。舌背因舌乳头萎缩而光剥发红，味觉异常。有的病例可并发白色念珠菌感染，舌背出现白色雪花状斑块，或并发牙龈出血、牙周炎等口腔病症。患者有食欲不振、疲倦、头痛、记忆力下降、失眠等全身症状。皮肤常有干燥、脱发、色素沉着和出血点等变化。

【诊断】 特殊人群，包括接受头面部放射线治疗患者和长期从事放射线工作而又无良好安全防护措施的人员。接触射线后短期内或较长时间后口腔粘膜出现水肿、充血、糜烂、溃疡、腺体萎缩、口干、口臭等症状，并伴头昏、失眠、厌食、脱发、全血降低等全身症状。

【鉴别诊断】 口腔粘膜糜烂溃疡应与疱疹样阿弗他溃疡鉴别。后者无放射线接触史，有反复发作史和自身愈合倾向，口干不明显，损害以溃疡为主。口腔粘膜干燥应与干燥综合征鉴别。后者无放射线接触史，干燥症状呈渐进性加重，伴眼干、阴道干燥等全身性腺体萎缩症状。

【治疗】 以对症治疗为主。粘膜充血糜烂可用生理盐水加肾上腺素含漱。剂量为每100ml生理盐水加入0.1%的肾上腺素液1～2ml，有减轻充血的作用。溃疡可用复方皮质散、珠黄散等局部涂敷，也可用地塞米松敷贴片贴敷，每日2～3次，每次1片。复方硼砂液（多贝尔液）等漱口液有助于消炎。疼痛剧烈可用0.5%普鲁卡因液含漱。有白色念珠菌感染可用酮康唑片，每日1片，晚间睡前含服，连续7天。长期使用抗真菌药物应注意检查肝功能和血象。口干症状明显可用人工唾液（0.2%毛果芸香碱12ml加蒸馏水至200ml），每次10ml，每日5～6次，含服。有全身症状和体质下降者，可用维生素、高蛋白食物等支持疗法。

【预防】 ①对口腔肿瘤必须放疗的患者应严格掌握辐射剂量。在放疗期间要密切注意口腔粘膜变

化情况，及时采取对症措施。②放射工作人员应严格遵守防护规定，缩短辐射时间，增加工作间距，合理使用屏蔽衣等防护用品。放射场所应严格按照防护标准进行装修。③透视下整复骨折、取异物、示教等其他可能超时间接受放射线辐射的特殊场合应尽可能缩短时间。④儿童、孕妇应尽量避免透视和摄片。

第五节 莱特尔综合征

莱特尔综合征（Reiter syndrome，RS）是一种具有高度复发性、常导致功能障碍的严重风湿病。除典型的关节炎、尿道炎和结膜炎三联征外，口腔溃疡、口腔炎、龟头炎、皮疹、宫颈炎等皮肤粘膜病变是常见临床表现。患者多为年轻男性。突发严重的急性大关节炎和韧带肌腱附着点炎症是最突出的症状。多数RS患者发病前有性病型尿道炎或细菌性肠炎史，因此被认为是病原菌感染引起的疾病。

【病因】 至今尚不明确。基于大量流行病学调查结果发现：RS常发生于尿道或肠道感染之后；80%的患者白细胞抗原（HLA-B_{27}）阳性，因此，病原菌感染和遗传是不可忽视的因素。

由非淋病性尿道炎所致的RS称为“性病型”，占绝大多数。致病菌为沙眼衣原体和解脲支原体（T株支原体）。继肠炎后发生的RS称“肠病型”。其致病菌有福氏志贺菌、沙门菌、耶尔森菌、空肠衣原体，大肠杆菌、难辨梭状芽孢杆菌等。1987年Winchester首例报告RS并发于人类免疫缺陷病毒（human immunodeficiency virus，HIV）后，HIV与RS的关系引起重视。研究发现艾滋病患者并发的多种风湿病中，RS最为常见。有人将此类RS暂定为“HIV型”。病原微生物感染引起RS的可能机制是：属于细胞内微生物的病原体进入机体细胞繁殖，导致宿主细胞破裂死亡，释放出更多的病原体，不断引发机体产生细胞免疫和体液免疫反应。其中T细胞亚群CD_8^+可能担任了重要角色。

HLA-B_{27}与RS有高度相关性，而对HLA-B_{27}的作用有三种假说。“致病基因连锁”假说认为HLA-B_{27}本身不是致病基因，仅是与其紧密相联的致病基因的标志基因；“分子模拟”假说认为它的分子结构与致病菌抗原相似，从而被抗菌抗体误识而引发免疫反应。最新的“肽链片段”假说则认为HLA-B_{27}能与致病菌的某肽链片段结合，引发组织产生第Ⅰ类分子限制性杀伤细胞反应，导致关节组织炎症和破坏。

【病理】 关节滑膜切片可见衬里细胞轻中度增厚，血管增生充血，管周炎性细胞浸润，间质组织脂肪细胞被纤维质和肉芽细胞替代。关节液涂片可见到胞质吞噬细胞（cytophagocytic macrophage，CPM），即莱特尔细胞（Reiter cell）。表现为吞噬了中性粒细胞的单核细胞，被吞噬的细胞死亡，胞核退化浓缩成碎片，Wright染色呈深蓝色。但以上病理变化均不具特异性。

【临床表现】 本病初发多见于15～35岁男性，但任何年龄均可能发生。发病率报道从0.06%至1%不等。但在HLA-B_{27}阳性患者和末期艾滋病患者中则分别高达20%和11.2%。一般在感染尿道炎或肠炎后经3～4周潜伏期后突发急性关节炎，此后陆续出现皮肤粘膜症状，2周内达高峰。发病2～4个月能自动缓解者占1/3，持续1年以上者占1/4。有50%以上患者有重新复发概率。

1．主要症状

（1）关节炎：是临床表现中最显著的特征。急性发作，下肢大关节为主，膝关节为最，踝关节次之。初起多为单一关节，其后逐一增加，仅5%的RS累及上肢关节，20%有上下肢关节同时受累。指趾关节炎伴周围组织炎时，会造成手指浮肿，状似香肠，称“香肠指”。躯干关节以骶髂关节炎多见，但椎体、耻骨联合、胸骨周围关节炎也可见到，引起腰痛、背痛等症状。足根部跟腱和足跖肌膜附着处是韧带肌腱炎症好发处，常致足跟剧痛而行走不便。病程较长者还可引起小腿肌肉和股四头肌萎缩。

（2）尿道炎：常为最先出现的初始症状。主要发生于性病型，但肠病型也可发生。尿道分泌物较少，晨起排尿前，用手挤压阴茎根部向前至尿道口，可见白黄色分泌物。偶见尿道口粘膜充血。正确收集初段尿或采集尿道分泌液培养镜检可找到致病菌。

（3）结膜炎：常为RS发作第二个出现的症状。有轻度灼热、发痒、砂粒感，持续数天即愈。少数病例并发结膜炎，红肿充血，有脓液流出。病程迁延者可能出现葡萄膜炎，严重者可致失明。

2．其他症状

（1）口腔粘膜溃疡：在不同部位表现略有不同。硬腭：浅表性溃疡，呈剥脱性红斑状，面积数毫米至数厘米。颊、软腭、舌根：溃疡周界清晰，不融合，成片分布，类似于舌乳头萎缩。口腔粘膜病损亦可表现为广泛的口腔炎，但症状轻微，有刺激痛或不适感。

（2）龟头炎：可为初始症状。表现为位于龟头、冠状沟、包皮的浅表性溃疡，呈漩涡状排列，称为漩涡状龟头炎（balanitis circnata），是RS诊断依据之一。龟头炎亦可表现为潮湿的红疹或干燥结痂，病损不痛，愈合后不留瘢痕。

（3）脓溢性皮肤角化病（keratodermia blennorrhagica）：常发生于躯干、四肢、阴囊、头皮、手掌、臀部、关节伸侧或足趾部，表现为粟粒大密集的小脓疱，表面覆有鳞屑，痒，搔破后有渗出液和糜烂，脓疱干涸后结痂，与银屑病难以鉴别。但数周后消失，不留瘢痕，发生于足趾部可作为诊断依据。

（4）其他并发症：偶见并发心包炎，局围神经炎、淋巴结病变、结节性红斑、食管多发性溃疡等。前列腺炎和宫颈炎、阴道炎等也可能发生。

【诊断】 临床三联征（关节炎、尿道炎、结膜炎）皆具备时诊断并不困难。若缺如，可根据参考美国风湿病学会1981年制定的标准诊断：外周关节炎持续1个月以上，并发尿道炎或宫颈炎即可诊断。实验室检查和X线、病理检查均无特异性，仅用于前述各种症状的确认。

RS的口腔溃疡须与RAU、BS鉴别。前者除口腔溃疡外尚有先期发生的大关节炎症，且无反复规律性发作史，溃疡往往细小，融合成片，疼痛不明显。RS的龟头炎虽然常与口腔溃疡同时发生，但常有“漩涡状”特征。具有尿道炎和关节炎病史，可资鉴别。

【治疗】 因发病机制不甚明了，故缺乏根治方法。但选用合适的抗生素控制病原体感染有助于改善RS的病程和预后。四环素或红霉素连续服用10～14天，有抗衣原体作用。柳氮磺胺吡啶联合甲氨蝶呤（MTX）口服，可缓解临床症状。阿司匹林、消炎痛等非甾体类抗炎药物有控制关节炎和附着点病损引起的肿痛作用。口腔溃疡、龟头炎等可用局部抗感染药物防止继发感染。眼部炎症须用抗生素或糖皮质激素类眼药水。

【预防】 避免多个性伴侣，提倡使用避孕套等有助于防止性病型RS发病。

（周曾同）

第四章　口腔粘膜大疱类疾病

第一节　天　疱　疮

天疱疮（pemphigus）是一种严重的、慢性皮肤粘膜的自身免疫性疾病，出现不易愈合的大疱性损害，其病因不明。临床上根据皮肤损害特点可以分为寻常型、增殖型、叶型和红斑型等几种类型，其中口腔粘膜损害以寻常型天疱疮最为多见，且最早出现，故口腔医生能够早期诊断具有重要的意义。

流行病学的研究显示，天疱疮的发病率一般约为每年 0.5/100000，但在犹太人群中，其发病率明显升高；年龄分布于 25～60 岁之间，在门诊病人中以 40～60 岁者多见，少年儿童少见，无性别差异或女性较男性为多。四型天疱疮的基本特点如下：

1. 寻常型天疱疮（pemphigus vulgaris）　该型好发于中年人和老年人。损害特点是表现为口腔粘膜的大疱，也是四型中最重的一型。在疾病的早期，粘膜或皮肤上出现 1～2 个水疱，常被忽略，尔后呈急性发作或逐渐加重。据统计，约有 70% 的患者，口腔是其初发损害区；约有 90% 的患者，在病程过程中出现口腔损害，甚至有 50% 的患者终身仅累及口腔。

2. 增殖型天疱疮（pemphigus vegetans）　多见于腋下、腹股沟等易受摩擦处皮肤，损害特点为红斑、大疱，疱破后疱底有肉芽组织增殖呈乳头状并伴有角化性表现；在口腔粘膜上的表现基本同寻常型，但剥脱面出现明显的乳头状增生，表面隆起如沟裂状。

3. 落叶型天疱疮（pemphigus foliaceus）　损害特点为皮肤上的红斑及在红斑的基础上的松弛性水疱，水疱破溃后形成的广泛性剥脱性皮炎，新的表皮日益生长并增厚；口腔损害少见，但可出现不明显的小而表浅的糜烂面。

4. 红斑型天疱疮（pemphigus erythematous）　损害特点是红斑基础上的鳞屑并结痂。典型的损害区是位于两颧与跨越鼻梁的“蝶形”叶状损害。

四型中，寻常型与叶型是基本损害类型，因为增殖型可能是寻常型患者抗病能力强的反应或为寻常型的变异，而红斑型可能是落叶型的早期或病情中断表现。尽管损害的表现不同，但病理损害的基本特点是“棘层松解”，而且，除寻常型外，其他三型很少出现口腔病损，即使出现，也与寻常型的损害近似。

【病因】

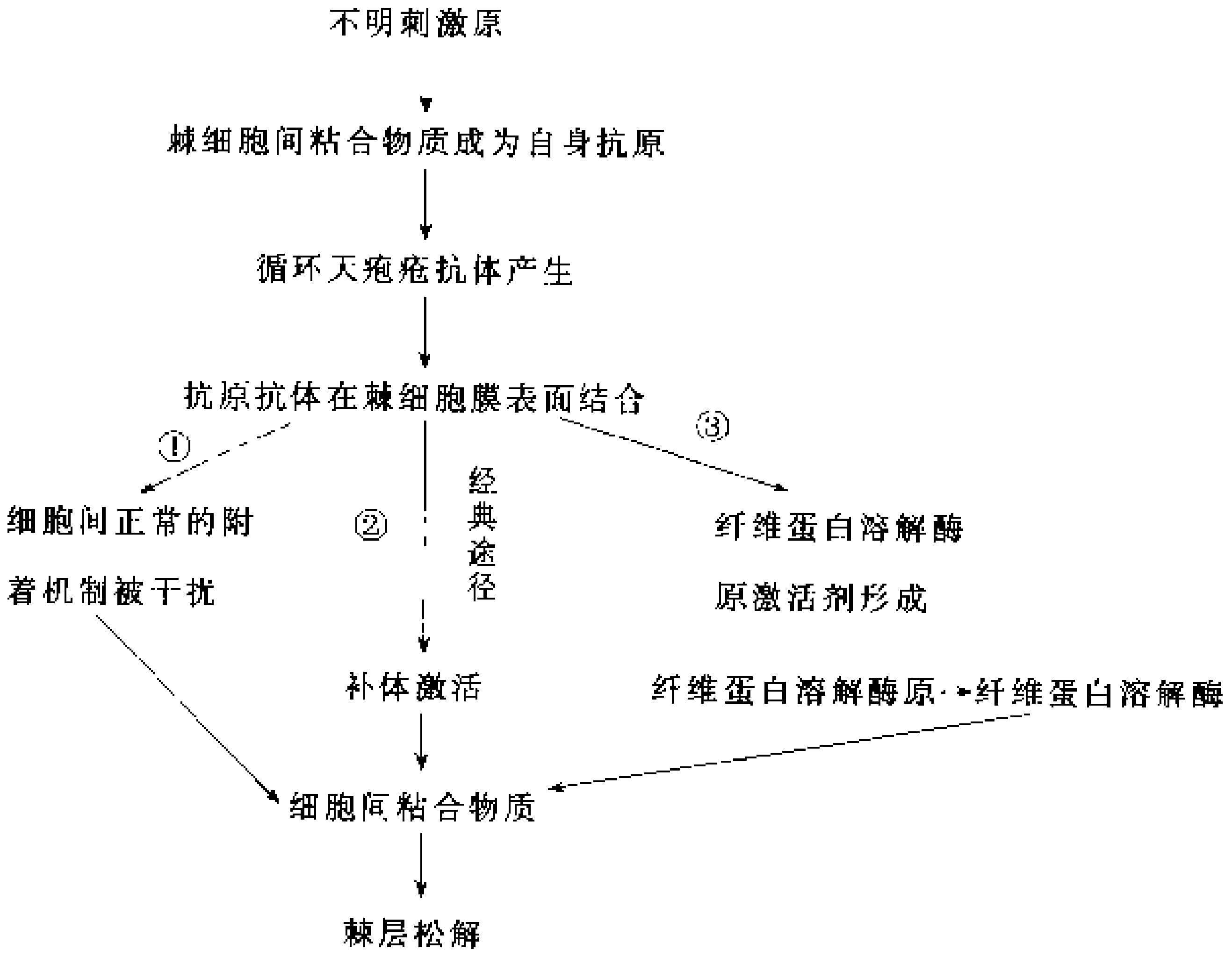
1. 发病学说　天疱疮的病因不明，但多年来，其研究过程中提出了各种致病学说，如病毒、细菌感染，代谢障碍，内分泌变化等，目前对自身免疫病因的研究较多。

自身免疫学说被确立，是基于以下几方面的原因：①采用免疫荧光等研究在患者的皮肤和粘膜的损害部位发现了抗棘细胞层间粘合物质的自身抗体；②发现抗棘细胞层间粘合物质沉积的部位是相应的病理变化的主要部位；③电镜下可见到细胞间粘合物质的溶解和桥粒的破坏；④采用肾上腺皮质激素及细胞毒类药物治疗天疱疮患者取得了显著疗效；⑤天疱疮抗原经过多年的研究，已被基本认为系糖蛋白，而且，很有可能即是位于棘细胞层的粘合物质；⑥天疱疮是首先被证实存在抗上皮成分循环抗体的皮肤粘膜疾病，循环抗体中，约有80%～90%属 IgG 类抗体，所有 4 个 IgG 亚类抗体均可出现，但以 IgG4 亚类的出现更具有病原学意义；⑦在天疱疮疱液中存在补体成分含量减少，以及在其损害的局部存在补体成分，但补体的消耗并非系棘层松解的始动环节，而仅是在某些条件下，补体成分通过它们的细胞毒作用或免疫趋化作用扩大由天疱疮抗体所引起的病理损害。近年来，天疱疮具有家族性趋向的报道逐渐增多，使研究者们注意到了该疾病的发生与基因表型间的关系。较早期对Ⅰ类人类组织相容性抗原的研究发现，有类白细胞抗原（HLA）A_{10}的表达频率增高，在犹太人群中的报告更多。新近对Ⅱ类人类组织相容性抗原的研究表明，90%的寻常型天疱疮患者显示了 HLA-DR_4 频

率表达的增加；进一步研究发现，DR_4 的易感性与 Dw10DR1 等位基因高度相关。鉴于几乎每个患者都具有较特异的 HLA 表型，有学者认为天疱疮应属于 HLA 相关性自身免疫性疾病。

总之，目前多认为与一些病毒感染、紫外线照射、某些药物（如青霉胺等）的刺激，使棘细胞层间的粘合物质成为自身抗原而诱发自身免疫反应有关。

2. 发病机制 天疱疮发病机制的核心是在于棘层松解的出现。尽管对棘层松解的许多详细的细节尚不明了，但从所获得的证据推测，天疱疮病发生棘层松解的机制如图所示。



图示的 3 条途径中，途径①被认为是原发性的，而其他两条途径被认为是继发性的。

免疫印迹技术已测定出寻常型天疱疮自身抗体所结合的靶抗原，抗原分子量为 130 kD 糖蛋白；并证实为 1 型桥粒核心糖蛋白。免疫沉淀技术证实该抗原是由二硫键相连的、分子量分别为 130 kD 和 85 kD 多肽组成；其中 85 kD 多肽被证实为Ⅲ型桥斑蛋白。

对编码寻常型天疱疮抗原的互补 DNA（cDNA）进行克隆，并从编码寻常型天疱疮抗原的 cDNA 序列与其他特征性蛋白质进行比较分析表明：编码寻常型天疱疮抗原的 cDNA 序列与钙粘素蛋白有明显的同源性。而钙粘素是 Ca^{2+} 依赖的细胞间粘连分子，它是中介细胞粘连、对维持表皮的完整性起重要作用的分子。因此，寻常型天疱疮抗原被其自身抗体破坏，亦即破坏了寻常型天疱疮抗原的粘连功能，从而引起棘层松解现象。

【病理】 各型天疱疮的组织病理学改变，都是以上皮内棘细胞层松解和上皮内疱（或裂隙）为特征。病损的早期，在棘细胞层深部上皮细胞间水肿，细胞间桥消失，从而形成裂隙或水疱，裂隙扁平，并横向分开。寻常型与增殖型的水疱形成于上皮基底层以上。落叶型与红斑型的水疱形成于上皮颗粒层中，疱底见有不规则的绒毛状乳头突起，疱内见有松解的单个棘细胞或呈团状分布的棘细胞，这种细胞较大，呈球形，核大而深染，核周胞浆呈晕状。固有层有炎细胞浸润，并以淋巴细胞为主，亦见嗜酸性粒细胞。电镜下见棘细胞松解的最初过程，首先是棘细胞间粘合物质毁坏，以后表皮细胞间"棘突"消失，最终桥粒遭到破坏，但半桥粒结构完整。

【临床表现】

1. 寻常型天疱疮

(1) 口腔：口腔是早期出现病损的部位。在起疱前，常先有口干、咽干或吞咽时感到刺痛，有 1～2个或广泛发生的大小不等的水疱，疱壁薄而透明，水疱易破、出现不规则的糜烂面；破后留有残留的疱壁，并向四周退缩；若将疱壁撕去或提取时，常连同邻近外观正常的粘膜一并无痛性地撕去一大片，并遗留下一鲜红的创面；这种现象被称为

揭皮试验阳性。若在糜烂面的边缘处将探针轻轻置入粘膜下方，可见探针无痛性伸入，这是棘层松解的现象，对诊断是有意义的。

寻常型几乎全部有口腔病损，其发生在牙龈往往误诊为剥脱性龈炎或坏死性溃疡性龈炎。损害可出现在软腭、硬腭、咽旁及其易受摩擦的任何部位，如咽、翼颌韧带等处。疱可先于皮肤或与皮肤同时发生。

新鲜的糜烂面无炎症，不出血或少许出血，假膜少，刷牙、硬的食物碎片以及义齿的压迫更使疱易于破裂而疼痛加重；口腔糜烂面不易愈合，甚至全身情况好转后，口内仍难以治愈。病情严重者，口内难以找到正常粘膜。糜烂面易感染，继发感染则病情加重，疼痛亦加重。长期的糜烂面存在，使患者咀嚼、吞咽，甚至说话均有困难，有非特异性口臭出现，淋巴结肿大，唾液增多并带有血迹。

（2）皮肤：易出现于前胸，躯干以及头皮、颈、腋窝、腹股沟等易受摩擦处。患病的早期，全身症状不明显，仅在前胸或躯干处有 1～2 个水疱，常不被注意。在正常皮肤上往往突然出现大小不等的水疱，疱不融合，疱壁薄而松弛，疱液清澈或微浊（为淡黄色的透明血清）。用手压疱顶，疱液向四周扩散；疱易破，破后露出红湿的糜烂面，感染后可化脓而形成脓血痂，有臭味，以后结痂、愈合并留下较深的色素，若疱不破，则可渐变为混浊后干瘪。

用手指轻推外表正常的皮肤或粘膜，即可迅速形成水疱，或使原有的水疱在皮肤上移动。在口腔内，用舌舐及粘膜，可使外观正常的粘膜表层脱落或撕去，这些现象称尼科尔斯基（Nikolsky）征，即尼氏征。尼氏征常出现于急性期的寻常型和落叶型天疱疮，是比较有诊断价值的检查方法。但需注意的是，在急性期的类天疱疮和大疱型多型红斑，有时也可出现此征。

皮肤损害的自觉症状为轻度瘙痒，糜烂时则有疼痛，病程中可出现发热、无力、食欲不振等全身症状；随着病情的发展，体温升高，并可不断地出现新的水疱，由于大量失水、电解质和蛋白质从疱液中消耗，患者出现恶病质，常并发感染。若反复发作，不能及时有力控制病情，可因感染而死亡。

（3）其他部位粘膜：除口腔外，鼻腔、眼、外生殖器、肛门等处粘膜均可发生与口腔粘膜相同的病损，往往不易恢复正常。

2. 增殖型天疱疮

（1）口腔：与寻常型相同，只是在唇红缘常有显著的增殖。

（2）皮肤：发生在口腔粘膜损害前或后，常见于腋窝、脐部和肛门周围等皱褶部位，仍为大疱，尼氏征阳性，疱破后基部发生乳头状增殖，其上覆以黄色厚痂以及渗出物，有腥臭味，自觉疼痛。周围有狭窄的红晕。

损害常成群出现，并可融合，范围大小不定，继发感染则有高热。病情时而缓解或加重，身体逐渐衰弱，常死于继发感染。

（3）其他部位粘膜：鼻腔、阴唇、龟头等处均可发生同样损害。

3. 落叶型天疱疮

（1）口腔：该型口腔粘膜完全正常或微有红肿，若有糜烂也是表浅的并不严重。

（2）皮肤：如寻常型表现为松弛的大疱，疱破后有黄褐色鳞屑痂，边缘翘起呈叶状，也像剥脱性皮炎。

（3）其他部位：眼结膜及外阴粘膜也常受累。

4. 红斑型天疱疮

（1）口腔：粘膜损害较少见。

（2）皮肤：表现在面部有对称的红斑及鳞屑痂，像全身性红斑狼疮的损害，患者一般全身情况良好。

【诊断】

1. 临床损害特征　早期单独发生在口内的糜烂性损害常难诊断，临床上往往仅见一红色创面或糜烂面，若能用探针无阻力地伸入到上皮下方或邻近的粘膜表层下方，尼氏征阳性，或揭皮试验阳性则有助于诊断，但需注意的是不要轻易或大范围地采用揭皮试验，以免增加病人的痛苦。尼氏征阳性多出现在病程活动期，若为阴性也不能完全排除天疱疮的诊断。

患者的全身情况表现为体质日益下降，瘦弱，甚至恶病质，也有助于诊断。此外，下列方法有助于正确诊断。

2. 细胞学检查　局部消毒后将早期新鲜的大疱，剪去疱顶，用钝刀片或白金耳轻刮疱底组织，涂于玻片上，干燥后用吉姆萨（Giemsa）或赤苏木精-伊红染色，可见典型的棘层松解的解体细胞，

该细胞核大而圆，染色深，胞浆较少，又名天疱疮细胞或棘层松解细胞，这类细胞量的多少与病情轻重相关。

3. 活体组织检查 在病损附近，用口镜柄按揉起疱，然后切取该部位组织。手术时，手术刀要锋锐，以避免在切取组织时上皮与其下方组织分离，没有上皮及其下方组织连接，诊断也是困难的。

4. 免疫学检查

（1）免疫组织化学：在临床、病理及细胞学诊断均有困难时，免疫组织化学具有重要的诊断价值。经典的方法是免疫荧光法直接法。直接法的目标是显示棘细胞层间的抗细胞粘接物质的抗体。

（2）血清抗体物质的检测：其目标是检测患者血清中存在的抗基底细胞的细胞浆内、棘细胞层的细胞间质以及棘细胞内的循环抗体，经典的方法是免疫荧光间接法。一般抗体效价为 1:50 时即有意义。

（3）免疫学检查的意义：

1）组织抗体早期阳性率高：一般来说，在损害的较早期即可检测到沉积于上皮细胞间质的抗体，称天疱疮抗体，主要是 IgG。也有报道，在患者皮肤任何“正常”部位而不一定在皮损的边缘作 IgG 的直接法检查均可出现阳性结果，其效价在皮损的边缘较其他部位明显增高。

2）血清抗体与病情相关：抗体效价与病情的严重性相平行，但在疾病的早期，体内尚不能提供足够的抗体，往往结果呈阴性反应，故间接法作早期诊断是不合适的。当临床和（或）病理学检查均不典型时，抗体效价在 1:40 以上时，则有确诊意义；若低于 1:40，则意义不大。

3）血清抗体与复发相关：在病情复发前效价多已明显升高，故抗体效价也能监测患者的病情活动情况。

4）血清抗体与底物相关：不同的底物其阳性率亦不同，以人的口腔粘膜作底物的阳性率较高。

【鉴别诊断】

1. 多形性红斑 又名多形渗出性红斑，是急性炎症性疾病。起病急，口内粘膜呈大小不等的红斑、糜烂，其上覆以灰黄色假膜，但在糜烂面的边缘，用探针不能伸入表皮下方，尼氏征阴性。皮肤表现为红斑，其上或有水疱，而天疱疮则是在正常皮肤上起疱。

2. 剥脱性龈炎 该病是一种牙龈非特异性炎症，牙龈缘及附着龈呈弥散性红斑，鲜红色，剥脱状。在扁平苔藓、类天疱疮也均可出现，应注意鉴别。严重者全口牙龈疼痛，脱皮、表面覆以坏死的假膜，易出血。

3. 大疱性表皮松解症（epidermolysis bullosa） 这是一种少见的，多为先天性家族遗传性皮肤病，亦可无遗传史，是由于先天性弹性纤维不全而导致皮肤脆弱，由于外伤等原因容易发生水疱。皮损的疱大小不等，数目不多，一般数日后愈合，尼氏征阴性。在关节的伸侧如膝、肘、腕等稍受刺激即可糜烂，愈合后色素沉着。口腔粘膜容易受食物的摩擦以及温度的刺激而表皮剥脱、糜烂，一处愈合后另一处又糜烂，口臭重。患者发育较差，毛发稀疏，指甲变形，甚至脱落。而天疱疮为大疱，在正常皮肤上起疱，尼氏征阳性，疱不易愈合。

【治疗】

1. 支持疗法 大疱和大面积的糜烂可使血清蛋白及其他营养物质大量丢失，故应给予高蛋白、高维生素饮食，进食困难的可由静脉补充，全身衰竭者须少量多次输血。要有充足的睡眠和精神情绪的愉快，防止受凉和继发感染。

2. 肾上腺皮质激素 为治疗该病的首选药物，根据用药的过程，可动态地分为起始、控制、减量、维持四个阶段。在起始及控制阶段强调“量大、从速”，在减量与控制阶段则侧重“渐进、忌躁”。泼尼松的起始量国外学者建议为 120～180mg/d；而国内学者推荐为 60～100mg/d，或1～2mg/(kg·d)，具体用量可视病情而调整，但切忌由低量再递加。起始量用至无新的损害出现1～2周即病情控制后即可递减，每次递减 5mg 或减原量的 10%较为稳妥，1～2周减一次，至泼尼松口剂量低于 30mg/d 后减量更应慎重，减量时间也可适当延长，直到每日 5～15mg 为维持量。使用免疫抑制剂（硫唑嘌呤、甲氨蝶呤等）和皮质激素联合治疗，可以有较好疗效。长期大剂量应用皮质激素，要注意各种不良反应。常见的有消化道溃疡、糖尿病、骨质疏松、各种感染和中枢神经系统的毒性等，就注意观察并作有关方面的实验室检查。

对于红斑型天疱疮等病情较轻者，肾上腺皮质激素的用量较其他型别为小。

对于严重天疱疮患者，可以选用冲击疗法，以加快显效时间，降低副作用。为降低副作用，有利脑垂体和肾上腺皮质功能的恢复，还可选用间歇给药法。即大剂量给肾上腺皮质激素至病情稳定（约需10周），逐渐减量至泼尼松30mg/d后，采用隔日给药或给3天药，休息4天的方法治疗。

3．免疫抑制剂　如环磷酰胺、硫唑嘌呤或甲氨蝶呤和泼尼松等肾上腺皮质激素联合治疗，以达到减少后者的用量，从而降低副作用的目的。但应注意病人的耐受性，特别是经长期肾上腺皮质激素治疗的患者，更应注意。

4．抗生素　长期应用皮质激素时应注意加用抗生素以防止并发感染。在皮质激素与抗生素合用时要防止念珠菌感染。

5．局部用药　口内糜烂而疼痛者，在进食前可用1%～2%地卡因液涂搽，用0.25%四环素或金霉素含漱有助于保持口腔卫生。此外，研究还发现，肾上腺皮质激素可干扰抗体在角朊细胞上的反应，为皮质激素局部应用的有效性提供了理论依据。可选用商品化的皮质激素的软膏制剂或医院院内的皮质激素局部使用，以促使口腔创面的愈合。

6．酶抑制剂　各类蛋白分解酶的相应抑制剂在实验室中均被证实能抑制棘层松解的产生，动物实验也能获得较为满意的效果，但尚无临床实际应用成功的报道。

7．中医中药　祖国医学认为，天疱疮系因脏腑气血，虚实寒热夹杂，交织蕴久生毒，故皮肤渗出、发疱、糜烂、发热、红斑，最后导致气阴两伤，邪盛正衰。辨证为脾虚湿热型和热毒炽热型。前型可选用补中益气汤、清脾除湿饮、五苓散等方加减；后一证型可选用黄连解毒汤、清瘟败毒饮、清营汤、甘露消毒丹、玉女煎等方加减。皮质激素对天疱疮明显有效，但配合中药治疗则对扶持正气，补益脾胃气血，减少皮质激素的副作用是有益的。

第二节　瘢痕性类天疱疮

瘢痕性类天疱疮（cicatrical pemphigoid）又称良性粘膜类天疱疮（benign mucous membrane pemphigoid），是类天疱疮中较常见的一型。以水疱为主要表现，好发于口腔、结膜等体窍粘膜，又称粘膜类天疱疮。病程缓慢，平均3～5年，有的可迁延一生；严重的眼部损害可影响视力，甚至造成失明。

该病女性是男性的2倍，中年或中年以上较多见，死亡者少见。有报道该病与脏器的恶性疾病如直肠癌、子宫癌等有关。

与寻常型天疱疮不同的是，该病无种族差异性。早期的研究显示，瘢痕性类天疱疮可能与HLA-B_{12}相关；但新近的分子流行病学研究提示，尚无证据充分证明瘢痕性类天疱疮与任何HLA位点相关。

【病因】　一般认为是属自身免疫性疾病，用免疫荧光直接法检查患者的组织，有约20%～40%，可查见抗基底膜区抗体，主要是IgG。但用间接法常测不到血清中的自身抗体，即使出现阳性反应，其效价也低。采用免疫印迹技术发现1/4的瘢痕性类天疱疮患者的血清能识别240 kD多肽，一小部分识别180 kD多肽，表明瘢痕性类天疱疮的靶抗原与大疱性类天疱疮相类似，但尚无定论，对瘢痕性类天疱疮抗原的性质、结构都有待于进一步阐明。瘢痕性类天疱疮大疱形成的机制被认为与大疱性类天疱疮大疱形成的机制近似

【病理】　上皮完整，上皮与结缔组织之间有水疱或裂隙，故为上皮下疱，无棘层松解。结缔组织表面平滑，有大量淋巴细胞、浆细胞及嗜酸性粒细胞浸润并见有扩张的血管等。

免疫荧光直接法检查，可见基底膜区有一连续的细长的荧光带。

【临床表现】

1．口腔　牙龈是最早出现体征的部位，也是最常见出现损害的部位。最典型的损害是剥脱性龈炎样的损害。损害的早期在龈缘及近附着龈有弥散性红斑，其上常见有直径2～6 mm的疱。疱液清亮或血疱，疱膜较厚，破后可见白色或灰白色疱膜，膜去除后为一光滑的红色溃疡面，尼氏征阴性，虽疱膜较厚但在口腔环境中仍然容易破裂，故水疱不常见到。

口腔任何部位均能发生，其90%出现于牙龈，30%以上出现在硬腭，25%出现颊部的损害。出现于口腔非咀嚼粘膜的损害也可表现为突然起疱，破后为一溃疡面。常因进食等原因而出现水疱，并反复在同一部位出现；无牙区也常被波及；若戴有义

齿，则基托的边缘为好发区，但基托的下方牙龈则不易出现损害。唇红少有受累及。小范围剥脱面疼痛并不明显，亦少有影响进食。

若损害发生在腭垂（悬雍垂）、软腭、扁桃体、舌腭弓和咽腭弓等处，常出现咽喉疼痛、咽下困难；愈合后出现瘢痕，则容易与邻近组织粘连，以致畸形。发生在口角区则因瘢痕粘连而致张口受限或小口畸形，瘢痕性类天疱疮因而得名。

2. 眼　50%～85%的瘢痕性类天疱疮患者出现眼部损害；单纯性的眼部损害被称为眼天疱疮(occular pemphigus)。起病初期眼部症状的出现较损害的出现为早；眼部早期损害呈持续性的单纯性结膜炎，以后可有小水疱出现，但少见；局部痒感、剧痛。反复发作后睑、球结膜间有少许纤维附着，往往相互粘连，此称睑-球粘连，以致睑内翻、倒睫及角膜受损。角膜瘢痕可使视力丧失，也可并发泪腺分泌减少或泪管阻塞，致眼裂变窄或消失。因此，每位患者均应及早请眼科医生共同诊治。

3. 皮肤　约有20%～50%的患者出现皮肤损害。面部、头皮常被累及，胸、腹、腋下、四肢屈侧亦常见。皮肤出现红斑或在正常皮肤上出现的张力性水疱，尼氏征阴性，疱壁厚，不易破；疱破后形成溃疡、结痂。

4. 其他部位　咽、气管、尿道、阴部和肛门等处粘膜偶有受累，而形成局部的纤维粘连；也可发生食管狭窄而吞咽困难，呼吸不畅。

该病发展缓慢，但预后较好。

【诊断】 多窍性粘膜损害，口腔多见，临床检查发现牙龈呈剥脱状或红斑时尤其要考虑是否有本病的可能；发现口内其他部位的水疱或溃疡面时，应仔细询问病史，并检查有无尼氏征表现；在软腭、悬雍垂、舌腭弓和咽腭弓等处常容易发生瘢痕粘连，或见口内有畸形。眼的病损，尤其是睑-球粘连均有助于诊断。常规组织病理学检查，表现为上皮下疱，无棘层松解。免疫学检查亦可提供参考。

1. 免疫荧光直接法（DIF）　在新鲜的粘膜标本上，基底膜区显示有免疫球蛋白的结合，呈均匀的连续细带，主要是IgG及C_3，偶有IgA、IgM。

2. 免疫荧光间接法（IIF）　仅有20%～40%患者血清中出现抗基底膜带的自身循环抗体，但即使阳性患者，其滴度均较低。

【鉴别诊断】

1. 与寻常型天疱疮及大疱性类天疱疮的鉴别（表22-4-1）。

表22-4-1　瘢痕性类天疱疮、寻常型天疱疮及大疱性类天疱疮的鉴别要点

鉴别要点	天疱疮	大疱性类天疱疮	瘢痕性类天疱疮
患病年龄	40～70岁（青壮年、中年人）	60～70岁（老年人多见）	60～70（老年人多见）
性　别	无明显倾向或女性较多	女性多	女性多
患病部位	皮损可见于皮肤的任何部位，但先躯干后四肢；口腔粘膜任何部位均可累及	皮肤损害多见于易受摩擦的部位，口腔粘膜少见	皮肤少见，多见于眼、鼻、咽、外生殖器等处，口腔内多为剥脱性龈炎
皮肤损害	正常皮肤上发生的松弛性大疱，壁薄，尼氏征阳性	外观正常或红斑皮肤上发生的张力性大疱，尼氏征阴性	同左
组织病理	棘层松解及上皮内疱	无棘层松解，上皮下疱形成	无棘层松解，上皮下疱形成
免疫病理	DIF抗棘细胞间粘合物质抗体(IgG)在上皮细胞间沉积；IIF血清中可查见抗棘细胞层抗体	DIF可见IgG和C_3沿基底膜呈线状沉积；IIF约有70%查见抗基底细胞膜带的抗体	DIF30%可见IgG和C_3沿基底细胞膜带呈线状沉积，IIF有抗基底膜带抗体
病程预后	经疗程足够的有效治疗可能痊愈，否则可能致死	良好，虽可复发，但能自我缓解，病程不超过5年	慢性迁延，缓解不明显，眼部形成瘢痕可致失明

2. 多形渗出性红斑　为急性炎症性病损，有时也可起疱，疱破后糜烂，且以唇部表现最突出。皮肤多表现为虹膜状红斑，多见于四肢。

3. 糜烂型扁平苔藓　可表现为牙龈的剥脱性损害，颜色鲜红，触之出血，但其邻接区或口腔其他部位可查见白色花纹。而天疱疮、类天疱疮在牙龈处虽多有剥脱，但口内无白色花纹，且皮肤往往有疱发生。免疫病理检查也有助于鉴别。

4. 白塞综合征　口腔粘膜损害表现为轻型RAU或疱疹型RAU；生殖器、肛周损害为单个或

多个溃疡或糜烂。眼为虹膜睫状体炎，皮肤损害为结节红斑、毛囊炎或痤疮样皮疹。急性发作，多复发。

【治疗】

1. 局部用药 以皮质激素制剂的溶液滴眼以防止纤维性粘连。口腔因剧痛而妨碍进食时,应用止痛、消炎为主的含漱剂。该病宜局部用药,或病变区用皮质激素注射,一般每周1次为宜,因为该病病程迁延,若反复、长期注射,易引起组织萎缩。

2. 全身用药 病情严重者，考虑全身用皮质激素，但效果往往不明显。有报道用红霉素治疗类天疱疮有效，但停药后复发，可以作为辅助治疗的药物，可能系红霉素能对抗非感染性炎症过程的作用；此外，氨苯砜与磺胺吡啶合用、四环素与烟酰胺合用都有用于治疗瘢痕性类天疱疮成功的报道。

第三节 大疱性类天疱疮

大疱性类天疱疮（bullous pemphigoid）是类天疱疮中的另一种类型，也是一种慢性自身免疫性的皮肤粘膜病，多见于老年人，无性别、种族因素。临床特点是皮肤上的张力性水疱，不累及其周围的皮肤，疱破后形成大面积的创面；病程虽长，但预后良好。大约有10%～20%的患者出现粘膜损害，位于口腔粘膜的水疱较小。

【病因】 大疱性类天疱疮是侵犯基底膜带的一种自身免疫性疾病，基底膜带是免疫球蛋白及补体沉着的部位；也是循环自身抗体（抗基底膜抗体）发生反应的部位。由于嗜酸性粒细胞在病损的早期即已出现，因此，认为嗜酸性粒细胞在基底膜区的损伤、局部水疱形成，在上皮-结缔组织界面分离中起重要作用。

早期的研究发现，大疱性类天疱疮可能与HLA-DR_5相关；但新近的分子流行病学研究提示，尚无证据充分证明大疱性类天疱疮与任何HLA位点相关。但免疫印迹及免疫沉淀技术已证实，大疱性类天疱疮抗原（BPAg）的两个成分：主要抗原230～240kD BPAg（BPAg1），80%～90%的患者血清中存在有循环抗BPAg1抗体；次要抗原160～180kD BPAg2，50%的大疱性类天疱疮患者血清中有抗BPAg2的抗体；有关这两个抗原成分均已分子克隆并已明确其染色体定位。免疫电镜和分子克隆的技术证实，两个抗原成分均是跨膜蛋白质，由鳞状上皮的基底细胞分泌，已分化的角朊细胞则不合成该两种抗原成分。BPAg的细胞内部分位于半桥粒内，细胞外部分位于基底膜区，其中BPAg1的细胞内部分为N末端，其cDNA含588bp；细胞外为C末端，含1800bp。功能研究证实，这两个抗原成分作为表皮基底膜带的独立成分，中介上皮与其下方的结缔组织的联系，同时又是自身免疫性疾病的靶抗原，在大疱性类天疱疮的发病中起关键作用。

抗基底膜带自身抗体主要为IgG，并且主要为IgG_4或IgA亚类，约有25%的病例IgM与IgA共同出现或单独出现。

【病理】 上皮完整，上皮与结缔组织之间有裂隙或水疱，故为上皮下疱，无棘细胞松解现象，结缔组织表面平滑，有大量嗜酸性粒细胞、淋巴细胞、浆细胞浸润，并见有血管扩张。

免疫荧光直接法检查，可见基底膜区有一连续细长的荧光带，主要是IgG。间接法也可以测出抗基底膜区抗体，并且有70%～80%患者血清中抗体效价升高。

【临床表现】

1. 口腔 约有不足20%的患者口腔内有疱，疱小，状似粟粒。疱不易破，破后溃疡渐趋于愈合并不扩展，尼氏征阴性。损害累及牙龈，也表现出非特异性剥脱性龈炎，表现为牙龈缘充血、表皮剥脱，附着龈亦然。病程常迁延达数月或数年，缓解后再次复发时，病情较轻；除口腔外，其他体窍粘膜少有累及。出现在口腔内的损害，其疼痛轻，并多在皮损出现后发生。

2. 皮肤 常发生在腋窝、腹股沟、前臂内侧等处。在外观正常或有红斑的皮肤上发生张力性大疱，疱液饱满，疱壁较厚，不易破裂，因此创面不多，疼痛轻微，易于愈合。尼氏征阴性。大部分损害伴有瘙痒出现。

【诊断】 根据临床表现和病理检查可作出诊断。临床上皮肤是以大疱为主，口腔的水疱小而少，免疫荧光直接法检查对诊断具有重要价值，尤其在临床和普通病理检查均不典型时，更是如此。间接法检查约有70%～80%患者血清中查见抗基底膜区抗体，对明确诊断也是有意义的，但抗体效价与病情的活动度相关并不显著（表22-4-2）。

表 22-4-2 三种大疱性疾病自身抗原与自身抗体免疫荧光法检测特点

疾 病	直接法	荧光定位	荧光特点	间接法	抗 体
天疱疮	+（100%）	上皮棘细胞间	细胞间荧光	+，超过95%	IgG
瘢痕性类天疱疮	+（40%～80%）	基底膜区	连续的细而窄的荧光带	多数血清抗体为（ ）	IgG
大疱性类天疱疮	+（100%）	基底膜区	连续的细而窄的荧光带	+（80%）	IgG

【鉴别诊断】

1. 寻常型天疱疮 为上皮内疱，尼氏征阳性，无论口腔粘膜还是皮肤均有明显的特征，即口腔粘膜可连同疱壁一并撕去而呈新鲜的红色创面；皮肤则在正常皮肤上起疱，疱壁薄而易破，不易愈合，且口腔粘膜常早于皮肤损害出现。大疱性类天疱疮的口腔粘膜上疱小而少，破后易于愈合，尼氏征阴性。皮肤上，可在外观正常或红斑上起疱，疱液饱满，疱大但不易破，破后易于愈合，很少见有创面，口腔粘膜的损害常晚于皮肤损害出现。详细要点参见表 22-4-1 和表 22-4-2。

2. 瘢痕性类天疱疮 瘢痕性和大疱性类天疱疮虽同属类天疱疮，发病机制上也有相似之处，临床表现常有重叠，并鉴别有困难，但两种疾病无论是在口腔粘膜和皮肤上的损害，还是其免疫病理特征、病程发展和预后上均有许多不同之处，故多数学者认为有鉴别的必要。大疱性类天疱疮的口腔病损为小疱，数目亦少，疱破后易于愈合。皮肤表现是在外观正常或红斑上起大疱，疱液饱满，因易于愈合故很少有创面。而瘢痕性类天疱疮的口腔粘膜除有水疱外，则以牙龈缘、附着龈的剥脱性龈炎样损害为主要表现，在缺牙区亦然。此外还见有粘膜的糜烂、溃疡。皮肤的大疱尚属少见。眼结膜有时见小水疱，反复或持续的单纯性结膜炎，长期病程后出现睑-球粘连，以致睑内翻、倒睫等，角膜瘢痕可使视力丧失。要点详见表 22-4-1 和表 22-4-2。

3. 大疱性表皮松解症 一些作者认为本病是类天疱疮的一种特殊类型。现已明了，该病是一种独立疾病，创伤是引起该病发生的主要因素。已有研究从大疱性表皮松解症患者的基底膜上确定出一种分子量为 290000 和 145000 的自身抗原，这种有两个不同分子量的抗原与大疱性类天疱疮抗原的分子量不同。根据生物化学、免疫化学、超微结构的资料，推测该抗原由胶原和非胶原区组成，前者伸向致密板下方，后者位于致密板内。免疫电镜也显示，在该病损的基底膜下方有 IgG 沉积物，而大疱性类天疱疮的沉积物在基底膜的上方。

4. 多形性类天疱疮 本病属大疱性类天疱疮的一种变型。通常以小疱开始，但有些患者甚至在严重时也仅有小疱而无大疱，患者常被诊断为非典型性疱疹样皮炎，但病理学改变具有大疱性类天疱疮的特点，治疗上以皮质激素加磺胺吡啶或氨苯砜的联合治疗能控制该病。

【治疗】 除病情严重者外，应尽量减少或避免用皮质激素，尤其是仅有口腔病损者。因类天疱疮不似天疱疮能危及生命，若需用泼尼松 10mg，每天 3 次，即可控制病情，3～4 天后开始减量，视病情需要，也可持续用药 2～4 周。病损局部可用 2.5%泼尼松龙混悬液加 1%普鲁卡因局部注射。含漱剂则以消炎、防腐、止痛为主。

也有用氨苯砜、四环素、四环素与烟酰胺联合应用治疗本病有效的报道。

第四节 其他大疱性疾病

一、类天疱疮样扁平苔藓

类天疱疮样扁平苔藓（lichen planus pemphigoides，LPP）是指虽在临床表现、组织病理、免疫荧光等检查均可有典型的扁平苔藓（LP）和大疱性类天疱疮（BP）的特征，但它却有独特的抗原分子结构，是一种独立的自身免疫性大疱性皮肤粘膜疾病。

【临床表现】

1. 皮肤 水疱有小疱，也可有大疱，可发生在扁平苔藓的损害之上，也可发生在正常皮肤上，可先于典型的扁平苔藓的皮损之前发生，也可在其后发生。临床上水疱多在急性发作泛发性扁平苔藓之后突然出现。水疱透明，疱壁紧张，尼氏征常呈阴性。全身任何部位均可发生，但以四肢最为显著，伴有瘙痒。与大疱性类天疱疮相比，其发病年龄较年轻，症状也较轻。

2. 口腔　可出现粘膜损害，而且，在口腔内出现紧张性大疱的同时可见网状细小白色条纹，水疱散在分布，破溃形成溃疡面。常见的损害是紧张性小水疱围绕于扁平苔藓样白色条纹和斑块周围。有些损害表现为色素沉着。

【组织病理】　LPP的丘疹、斑块损害区组织病理显示典型的扁平苔藓样特征即上皮角化过度，颗粒层增厚，棘细胞层不规则增厚或萎缩，基底细胞空泡变或液化变性，结缔组织浅层淋巴细胞带状浸润，可见胶样小体。

LPP的水疱损害区组织病理显示上皮下水疱，疱内可见单核及嗜酸细胞，结缔组织浅层血管周围可见中度致密淋巴细胞、组织细胞和嗜酸细胞浸润，但其上方基底细胞因无液化变性，因而多完整无损。

DIF检查疱性与非疱性损害区均显示基底膜带有IgG、C_3呈线状沉积。外观正常的粘膜皮肤的基底膜带也有IgG和C_3呈线状沉积。

IIF约1/2的患者血清中可测到循环自身抗体。

【发病机制】　目前尚不完全清楚。推测其免疫反应物的沉积可能是继发于淋巴细胞介导的上皮细胞损伤。自身抗体的产生多认为是由LP基底细胞严重损伤，使原来隐蔽的抗原暴露出来或产生新的抗原引起的自身抗体形成。

目前所争论的关键是LPP是真正的BP，还是BP样损害。有学者认为存在一个病变谱，即从没有临床水疱的LP到伴有BP临床、组织学及免疫学特征的LP。亦有学者认为LPP是一个单独的疾病，水疱的出现是继发现象，而不是LP与BP的偶然巧合。仅是LPP与BP在临床、组织病理、免疫病理等有共同之处，但其与BP不同处更多，主要表现在：①LPP的血清不能与移行上皮（猪膀胱）起反应，而BP的血清可与其发生反应。②BP的基底膜带抗原多是230kD，少数是180kD，而LPP除了有180kD抗原分子外，尚有一种200kD抗原，有学者认为200kD抗原可能就是LPP独特抗原。③LPP血清循环抗体与BP抗原混合不发生免疫沉淀反应。提示该抗体不是针对BP基底膜带抗原而产生的。

【诊断与鉴别诊断】

1. 目前尚无公认的诊断标准，从以下几个方面可以提示LPP的诊断：①原诊断为LP的患者出现小疱或大疱，尤其水疱发生在远离苔藓样损害的正常粘膜皮肤上。②非疱性损害区具有典型的LP组织学特征，但水疱损害区为上皮下疱且不伴LP组织学特征。③基底膜带有IgG、C_3线状沉积，IIF血清中与抗基底膜带抗原结合发生沉淀反应。另外免疫电镜、免疫印迹技术均可协助诊断。

2. 鉴别诊断

(1) 大疱性扁平苔藓：有典型的条纹损害特征并在此基础上出现水疱或大疱。一般水疱多发生于原有损害区之上。无抗基底膜带的自身抗体。组织病理上水疱是由于基底细胞严重液化变性引起的上皮-结缔组织分离产生的裂隙，而LPP因无液化变性，疱腔顶部基底细胞完整。

(2) 大疱性类天疱疮：该病发病年龄较大，儿童少见。水疱发生在正常皮肤或红斑基础上，无扁平苔藓样损害，组织病理为上皮下水疱，无扁平苔藓样组织学特征。免疫电镜检查其免疫球蛋白沉积的部位，基底膜带抗原分子量，免疫沉淀反应等均显示与LPP有不同之处。

另外尚须与此鉴别的有大疱性表皮松解症(EBA)，大疱性红斑狼疮（BLE）等。

【治疗与预后】　肾上腺皮质激素治疗效果明显，采用中等剂量的泼尼松或泼尼松龙即可获显著疗效。一般剂量为40～80mg/d。亦有人用泼尼松与硫唑嘌呤合用治疗成功的报道。还有人用灰黄霉素500mg/d治疗，损害于4周内开始消退，治疗至痊愈。

该病全身症状相对较轻，预后较好。

二、副肿瘤性天疱疮

由于体内肿瘤的循环体液因子或其代谢性产物的作用而诱发的皮肤粘膜疾病，被称之为副肿瘤性皮肤粘膜病。当肿瘤患者出现天疱疮样损害时，即称之为副肿瘤性天疱疮（PNP），但副肿瘤综合征并不是指天疱疮和肿瘤单纯并发存在，而是一类血清中有一组特殊自身抗体的自身免疫性疾病。该病种首先由Anhalt等人在1990报道。

1. 粘膜　患者均有较重的粘膜损害，结膜、口唇、颊、牙龈、咽、食管、外阴粘膜均可受累。其表现类似于天疱疮样改变，如大面积糜烂，揭皮试验阳性，探针试验阳性，尼氏征阳性等。

2. 皮肤 受累面积较广，表现为红斑、风团、水疱、血疱、糜烂、结痂、表皮剥脱、有明显疼痛或瘙痒。颈、锁骨上、腋窝、腹股沟、表浅淋巴结肿大。

患者吞咽困难，疲倦无力，肌疼，全身情况差。有时容易和重症多形性红斑（Stevens-Johnson综合征）或中毒性表皮坏死松解症混淆。也有患者，其大疱的疱壁紧张尼氏征阴性，与大疱性类天疱疮相似。

皮肤粘膜的变化与肿瘤的性质和治疗效果有一定关系。良性肿瘤者经切除后，病情好转。而恶性肿瘤患者多数病情呈进行性发展。

【组织病理】 对副肿瘤性天疱疮患者的口腔粘膜标本观察发现，其病理特点主要有：①上皮内发生棘层松解；②裂隙或水疱均在紧靠基底细胞层的上方，疱底绒毛形成；③在棘层松解处的上皮内，均可见角化不良细胞，但其数量个体间有差异。④均出现基底层液化变性。可和棘层松解并存或单独发生。但不出现上皮下水疱。⑤不同程度的炎症细胞移入上皮层，以单个核细胞为主。

DIF可见IgG和补体C_3在棘细胞间沉积和（或）补体沿基底膜带沉积。但较寻常型天疱疮色淡或呈灶状。C_3在细胞间和基底膜带区沉积有特殊的意义。以猴食管，人皮肤、鼠皮肤为底物，间接免疫荧光检查（IIF），可见IgG类抗体沉积于细胞间。和寻常型天疱疮不同的是，PNP的Ig类自身抗体还能和其他上皮组织中的桥粒结合，包括以小鼠膀胱、呼吸道、小肠、结肠、甲状腺等上皮和心肌，骨骼肌为底物时，IIF也为阳性。但以膀胱上皮荧光最强。阳性率为76%。而寻常型天疱疮患者血清中的自身抗体却不能和膀胱、小肠等移行上皮中的桥粒结合，IIF结果为阴性。单纯肿瘤者的血清结合也为阴性。因此，以鼠膀胱为底物的IIF是检测PNP的简单方法，可代替免疫沉淀（immuno-precipitation）在临床的运用。

【诊断与鉴别诊断】

1. 诊断标准 ①有广泛发生于躯干、四肢、掌跖的红斑、丘疹、水疱、糜烂等多形性皮肤损害，特别是严重的粘膜糜烂。并发潜隐性或已查见的肿瘤。②病理改变为上皮内疱、棘层松解、角质细胞坏死。③DIF为表皮细胞间Ig G、补体沉积和（或）补体颗粒状或线状沉积于基底膜带区。④血清中自身抗体不仅能和皮肤粘膜复层鳞状上皮的细胞表面成分结合，还能和单一、柱状和移行上皮的细胞表面结合。⑤免疫沉淀法检测时，血清中的抗体能和角质细胞提取物中250kD、230kD、210kD、190kD大分子量蛋白抗原结合。

总之，对天疱疮其他免疫性疾病并发者，或者高滴度棘细胞间抗体者，或对皮质类固醇治疗效果差者，应该详细检查以排除可以并发的肿瘤。

2. 鉴别诊断

（1）寻常型天疱疮：单从临床表现和组织病理特征PNP不易和天疱疮、多形红斑等病区别。但PNP结缔组织浅层无明显的嗜酸细胞，中性粒细胞浸润，而有明显的角化不良细胞。

（2）多形红斑、中毒性表皮坏死松解症，可通过DIF、IIF来鉴别。

【治疗与预后】 使用肾上腺皮质激素及细胞毒类药物治疗，一般用泼尼松或泼尼松龙、环磷酰胺、硫唑嘌呤、长春新碱，也可采用血浆置换疗法。其他可对症处理，外用药物类似于天疱疮的治疗。眼、口腔、鼻腔等部位的粘膜损害较顽固，疗效差。

治疗并发的恶性肿瘤，对病情好转不一定有效。虽然采取了积极的治疗，患者预后仍较差，死亡原因多为并发细菌或真菌感染。目前能长期缓解生存者只有个别报告。

三、线状IgA大疱性皮肤病

开始曾认为该病是疱疹样皮炎或大疱性类天疱疮的变型，但其损害特点是一群自发性的水疱，DIF证实在未受累的正常皮肤粘膜组织样本中，上皮与结缔组织连接处有IgA的线状沉积。该病在组织学上无密集的嗜酸性粒细胞线状浸润，可视为与大疱性类天疱疮的鉴别要点之一；此外，线状IgA大疱性皮肤病有微脓肿和纤维蛋白沉积物及中性粒细胞核的碎裂，也是特点之一，该病同时存在IgG沉积者不足30%，很少有抗基底膜带的循环抗体阳性病例。根据免疫反应物沉积部位的不同可将该病分为透明板型和致密板下型。透明板型的循环抗体能与表皮提取物中的97kD多肽（由角朊细胞和成纤维细胞合成）结合；致密板下型的自身抗体能识别290kD与145kD多肽，也证实线状IgA大疱性皮肤病是区别于大疱性类天疱疮的一型独立

疾病。

四、Brunsting-Perry 型类天疱疮

1957 年 Brunsting 和 Perry 描述了 7 例头、颈部发生持续性水疱性斑块，最后形成瘢痕的患者。该病为局限性损害，口腔粘膜损害少见，持续时间短暂或缺如。患者多为中年男性，其治疗效果不佳。DIF 检查显示本病患者损害样本有沿基底膜带的 IgG 和补体存在。免疫电镜也发现 IgG、C_3 和 C_4 沉积于透明板上，血清中少有循环抗体存在。皮质激素或（和）碘胺吡啶对控制该病有帮助。

（陈谦明）

第五章　口腔粘膜斑纹类疾病

第一节　口腔白色角化病

口腔白色角化病（leukokeratosis）又名良性角化病（benign hyperkeratosis）、良性白色角化病、前白斑、厚皮病等。基本上是良性病变。

【病因】 粘膜长期受明显的机械或化学性刺激而引起白色角化斑块。如口腔内残根、残冠、不良修复体或吸烟等为常见的刺激因素。刺激因素去除后，病损在1～2周内变薄，最后逐渐消退。

【临床表现】 为灰白色、浅白或乳白色的边界不清的斑块或斑片，不高出于或微高于粘膜表面，平滑、柔软而无自觉症状。表面平滑无结节，基底柔软。白色角化病可发生在口内任何部位，以颊、唇多见。上腭因吸烟的关系常见灰白色或浅白色病损，其间或见有腭腺开口面呈小红点状，又称烟碱性白色角化病（leukokeratosis nicotina palati）或烟碱性口炎（nicotinic stomatitis）。

【病理】 上皮过度角化或部分不全角化，上皮层或有轻度增厚，棘层增厚，或不增厚，上皮钉伸长，面有层无炎细胞浸润或轻度炎细胞浸润，包括浆细胞、淋巴细胞。

【诊断】 如因局部刺激引起的口腔粘膜增厚发白，对应于白色角化区域的不良修复体（如不合格的卡环，不光滑、过长的基托边缘）、残根、残冠、龋齿或牙折后的锐利边缘、过陡牙尖、经常被卷烟刺激的唇部等，去除这些刺激1～2周后，白色损害颜色变浅，范围明显缩小，甚至消失。

重度吸烟腭部的广泛灰白色过角化损害，软硬腭交界处粘膜腺丰富区中心为粉红色丘疹样突起。腭部病变均匀、弥散、边界不清晰，停止吸烟后，很快减轻或消失。

【鉴别诊断】

1. 白色水肿　白色水肿多见于双颊粘膜咬合线附近，弥散性半透明灰白色或乳白色薄膜，检查时拉展口腔粘膜，白膜可暂时消除，局部扪之柔软，无压痛，患者无自觉症状，组织病理检查，表层无角化，上皮细胞有显著细胞水肿，基底层无明显改变。

2. 颊白线（linea alba buccalis）　颊白线是由于咀嚼时牙齿持续不断的刺激所引起的组织角化。在成年人中常见，患者无自觉症状。颊白线位于双侧颌间，与双侧咬合线相对应。组织病理主要为上皮正角化。

3. 灼伤（burns）　由于具有腐蚀性药物如碘酚、硝酸银、三氧化二砷糊剂、根管塑化液不慎接触口腔粘膜，造成粘膜灼伤。病损上有灰白色假膜，去除假膜后，露出出血创面，而不是灰白色弥散性白色损害。组织病理为上皮层凝固坏死及表层剥脱，浅层血管充血。

【治疗】 主要为去除刺激因素，角化严重者局部可用维A酸制剂。

第二节　白色海绵状斑痣

白色海绵状斑痣（white sponge nevus）又称白皱褶病（white folded disease）、口白角化病（leukokeratosis oris）、白色皱襞性龈口炎（white folded gingivostomatitis）、口厚皮病（pachydermia oris）、软性白斑（soft leukoplakia）、口腔粘膜痣样肥厚角化（naevus-like isolated hypertrophic keratosis of oral mucosa）、家族性白色皱襞粘膜增生（familial white folded hyperplasis of mucous membrane）等。1935年Cannon首先描述，是一种遗传性或家族性疾患。

【病因】 原因不明。是一种遗传性或家族性疾患。有时可见父子两人同时患病。

【临床表现】 病变区表现为灰白色的皱褶或沟纹。扪之柔软，呈海绵状。在婴儿或儿童期往往不被注意，到青春期表现明显，可包括整个口腔粘膜或部分粘膜，青春期过后则变化不大。口腔粘膜以外的部位，如鼻腔、外阴、肛门等处粘膜亦可发生同样病变。病损在成年后逐渐趋于静止状态，故年轻病人的病损常比老年人严重、广泛。病损不发生

于无粘膜下层的角化上皮，如牙龈、硬腭。病损处有特殊的珠光色或灰白色，呈水波样皱襞，有的表面散布针尖大小的滤泡，状似海绵，但病损处具有正常口腔粘膜的柔软与弹性。较小的鳞片可以刮去或揭去，揭去时无痛，不出血，并露出粉红色类似上皮的光滑面。覆盖粘膜的皱襞状鳞屑可在一天内全部消失，2～3天后又可重新出现。

【病理】 过度角化，不全角化，鳞状上皮极度肥厚，甚至达40～50层以上。棘细胞与基底细胞表现为海绵样变性，结缔组织内有少量炎细胞浸润。电镜下观察细胞内发现大量Odland小体，这种小体1960年由Odland发现，正常情况下，角化细胞中的Odland小体进入细胞间隙，促进角化细胞脱落。而白色海绵状斑痣区细胞间Odland小体不足，病损区桥粒增多，是造成上皮表层细胞堆积，呈现海绵状外观的原因。

【诊断】 根据临床表现，再根据家族史，予以确诊。

【鉴别诊断】

1. 白斑　口腔粘膜白斑局部为白色斑块、粗糙、较硬，刮时不能揭下。烟、酒、不良修复体等刺激因素去除后，局部病变可减轻。白斑无家族史。病理变化有上皮异常增生，有癌变倾向。白色海绵状斑痣没有恶变倾向。

2. 扁平苔藓　白色海绵状斑痣发病年龄较早，损害表面散布针尖大小滤泡，状似海绵，但无Wickham线。病理变化显示基底细胞层液化变性，固有层内有淋巴细胞浸润带。

【治疗】 无症状，可不需处理。口服维A酸有一定效果。

第三节　口腔白斑病

一、口腔白斑定义的演变

1877年首次提出Leukoplakia（LK）一词，用来描述发生在粘膜上的白色或灰白色的角化性斑块状病损。1934年Sturgis和Lund观察了312例OLK患者，发现13%患者发生癌变，为正常人的12倍。1963年Silverman提出OLK诊断标准："OLK是口腔粘膜的白色斑块，不能被擦去，除去局部刺激因素后损害不能逆转，在临床和病理上不能诊断为其他疾病"。1978年世界卫生组织（WHO）口腔癌前病变协作中心制定了OLK的定义："OLK是指发生在口腔粘膜上的白色损害，不能擦去，在临床和组织学上不能诊断为其他疾病"。1978年我国成立了口腔白斑和口腔扁平苔藓（简称"两病"）防治研究协作组。制定了我国第一个OLK的诊断标准：OLK是口腔粘膜不能被擦掉的白色斑块。不同于假膜和水肿等其他白色损害。可分为：

单纯型：根据病损颜色、表面形状、硬度、厚度、症状等分为二度。

Ⅰ度：浅白或不均匀白色，平或微高出粘膜面，不粗糙或略粗糙，柔软，可无症状或轻度不适。

Ⅱ度：乳白色隆起斑块，表面呈结节、颗粒和乳头状，很粗糙或有龟裂，扪之较硬，有不适感。

疣状型：乳白色，厚而高起，表面呈刺状或绒毛状突起，粗糙，质稍硬，可有不适感。

溃疡型：在增厚的白色斑块上有糜烂或溃疡，可有或无局部刺激因素，可有反复发作或有疼痛。

颗粒型：在充血发红的粘膜面上，有颗粒状白色角化，高起、表面不平，可有小片状或点状糜烂，有刺激痛。

以上的标准忽视了白斑作为癌前病变的特点，包括了大量单纯良性过角化损害，不利于OLK的癌变监测和预防研究。1983年WHO又修订了白斑的诊断标准：OLK是发生在口腔粘膜的白色斑块，临床和组织病理学上不能诊断为其他疾病，不应包括上腭的烟草性过角化及其他局部刺激因素引起的单纯性过角化，进一步指出OLK是癌前病变。我国"两病"协作组第三次会议（1983，北京）依据WHO定义修改为"发生在口腔粘膜上的白色角化斑块，属于癌前病变，不包括吸烟等局部刺激因素与去除后可以消退的单纯性过角化"。

二、口腔白斑病新概念及LSCP分期体系

陈谦明等1998年报告了口腔白斑病的新概念，根据1996年正式公布的在瑞典Uppsala讨论的口腔白斑病的问题，白斑病的诊断分为暂时性（provisional）和肯定（definitive）诊断两个阶段。诊断过程可以下图示意。

暂时性临床诊断
↓
消除可能的病因 无可疑病因
(2~4周观察) (肯定临床诊断)
↓ ↓
反应良好→无 反 应→活检
↓ (肯定临床诊断) ↓
其他可定义的损害 无可定义的损害→可定义的损害
并相应地对因处理 ·具有异常增生 并对因处理
·不具有异常增生
↓
·处理/观察
·随访

损害的大小(L)、损害的部位(S)、临床类型(C)病理学特点(P)等方面对口腔白斑病按LSCP分期体系:

暂时性(或称临床)诊断

符号1:L 白斑损害的范围(lesion size)

L_0 无损害

L_1 损害≤2cm

L_2 损害2~4cm

L_3 损害大于或等于4cm

L_X 损害大小不确定

符号2:S 白斑的位置(site of Lesion)

S_1 除舌腹口底以外的其他口腔粘膜

S_2 口底或/和舌腹区

S_X 部位不确定

符号3:C临床方面(clinical aspects)

C_1 均质型

C_2 非均质型

C_X 损害类型不确定

肯定(组织病理学)诊断

符号4:P 组织病理学特点(histopathological aspects)

P_1 无异常增生

P_2 轻度异常增生

P_3 中度异常增生

P_4 重度异常增生

P_X 特点不确定

已行组织病理学检查的白斑病可以分为4期:

1期:任何L,S_1,C_1,P_1或P_2

2期:任何L,S_1,C_2,P_1或P_2

任何L,S_2,C_1,P_1或P_2

3期:任何L,S_2,C_2,P_1或P_2

4期:任何L,任何S,任何C,P_3或P_4

陈谦明撰文最后提出如果第四期白斑,应该积极采取措施治疗,而第1、2、3期白斑,损害部位是选择治疗方案的决定因素,如果出现在高危区(S_2),无论异常增生的轻重,都应积极进行治疗。

三、口腔白斑与念珠菌、人乳头状瘤病毒

Renstrup1970年在235例白斑病中发现23%患者有念珠菌感染,李辉奉1976年曾取45例口腔白斑患者病损区擦拭物作念珠菌培养,其阳性率为35.55%,较对照组(正常人)口腔擦拭物阳性率10.36%要高(P<0.01)。杨霖等测定了50例单纯型白斑和健康正常人血清中抗白色念珠菌抗体的测定,50例白斑患者其血清抗体滴度均在1:16以上,最高达1:512。平均滴度为1:73.71。而25名对照者的血清抗体滴度均在1:16以下,其平均滴度为1:7.36,二者差异有高度显著性。李辉奉等用大白鼠、小白鼠、金黄地鼠接种白色念珠菌感染试验,大白鼠容易感染白色念珠菌,组织切片结果表明,感染的大白鼠口腔呈现人念珠菌性白斑的改变,说明白色念珠菌可能是某些白斑患者的病因之一。

此外,念珠菌感染与口腔白斑病癌变关系密切。1968年Bank等以甲醇提取真菌的碳酸钠洗脱物注射动物,6/16只发生肉瘤,117只对照组中仅有1只发生肉瘤。也有报道注射真菌提取物尤其是白色念珠菌等提取物的动物发生淋巴瘤及原发肺部癌肿的发病率明显增高。如以白色念珠菌感染的肿瘤细胞注入特种易感小鼠,可促使肿瘤细胞形成并迅速长大向周围扩散,短期内即转移至周身。已证实白色念珠菌的某些株可产生N-亚硝胺等化学物质,白色念珠菌发酵形成的亚硝基苯甲胺,也是一个强烈的致癌剂。实验中用分离自白斑病病变内的白色念珠菌注入大鼠颊部肌肉,可见到大鼠口腔上皮细胞的分裂活性增强,细胞不断增生。白念菌白斑病中也发现其癌变与C-myc致癌基因的表达有关。总之,很多实验资料提示念珠菌在口腔癌症发生中的重要作用。

白斑的发生与人类乳头状瘤病毒（human papilloma virus，HPV）的感染有密切关系。大连向彬等取18例保存的活检标本，免疫组织化学ABC法染色，用第一抗体抗牛乳头状瘤病毒（BPV）的抗血清，用缓冲液代替一抗作阴性对照。结果18例皆为阳性。再次证明口腔白斑发病与HPV感染有密切关系。有研究表明，不同亚型HPV可导致不同类型病变。如HPV_6和HPV_{11}属低危型，与良性病变有关。而HPV_{16}、HPV_{18}、HPV_{33}属高危型，可诱发癌变。所以，防治HPV的感染，对消除或减少口腔白斑的发生及癌变有意义。

四、口腔白斑癌变

癌前病变或称癌前病损或损害 Precancerous Lesion的定义（WHO，1972）是：一种比正常组织发生癌的可能性更大的在形态学上已有变化的组织。最主要的例证是口腔白斑和赤斑（erythroplakia）。近20年来国内学者对白斑癌变的监测及癌变调查进行研究。

1. 白斑癌变监测　乔并生等用抗增殖细胞核抗原（PCNA）单克隆抗体免疫组织化学方法，对17例正常口腔粘膜和50例口腔粘膜白斑及鳞癌进行观察，结果表明，单纯增生性白斑PCNA阳性分级与正常口腔粘膜差异无显著性（$P>0.05$）；随着病变程度加重，异常增生性白斑及鳞癌的PCNA阳性分级相应提高，统计学分析显示各组间差异有显著性（$P<0.05$）。PCNA可作为一项指标。黄华锋等用放射免疫法测定口腔粘膜白斑与口腔鳞癌患者血浆及病变组织中PGE_2含量。结果表明，白斑无异常增生者的血浆PGE_2和组织中PGE_2的含量和正常人无差异（$P>0.05$），与口腔癌有高度显著性差异。乔并生等对口腔粘膜标本采用嗜银染色，然后进行银染核仁组成区（AgNORs）计数，并用多功能图像分析仪测定其核仁面积及细胞核DNA含量。结果表明，正常口腔粘膜AgNORs颗粒计数低，分布集中，核仁面积小，多为圆形。鳞癌组AgNORs计数明显高于正常组，核仁面积显著增大，形状多为不规则形，白斑组介于二者之间，统计学分析各组间有显著差异。白斑及鳞癌组DNA含量较正常组增高，鳞癌组尤为明显。高山等对口腔正常粘膜、白斑及鳞癌进行AgNORs定量分析，结果表明，AgNORs在正常粘膜以核仁型为主，白斑组即以聚集型为主，鳞癌组则以弥散型和核仁内型为主，这是随恶性程度提高，细胞增殖活跃，核仁融合又有缺损，以致分解增加。使AgNORs分散，其分布形式由核仁型→聚集型→核仁内型与弥散型。鳞癌中颗粒分布弥散，同时颗粒大小减少，相对计数则增加，表现为鳞癌组AgNORs计数明显高于其他各组，白斑组仅次于鳞癌组。这表明AgNORs在口腔粘膜良、恶性病变鉴别诊断中有一定的应用价值。

北京医科大学高岩等用体外氚标记胸腺嘧啶核苷（^3H-TdR）和放射自显影术对28例口腔白斑进行了细胞动力学研究。结果表明，有上皮异常增生的白斑有明显的LI升高，（LI为标记指数）Tc缩短（Tc为细胞周期时间）及标记底数细胞增多。少数组织学上无上皮异常增生的病例（临床上常为均质型白斑、烟斑）也出现了明显的LI升高，Tc缩短和标记基底细胞增多，有的出现标记细胞扩散。说明它们组织学上虽无上皮异常增生，但细胞增殖活跃，可能较其他白斑更易出现上皮异常增生，提示细胞动力学研究对监测白斑中的危险病例有意义。陈作良等采用光镜和扫描电镜（SEM）对DMBA所致的仓鼠颊囊白斑和癌进行了连续观察，于实验第4周发现细胞分离、重叠，微皱襞稍紊乱和微皱襞间距增宽，表面超微结构随组织学的改变和实验时间的延长而发生渐进性的改变。结果说明，上皮细胞表面超微结构的观察，可以反应深层组织学的改变，SEM可能是监测白斑早期癌变的一个有用的辅助工具。蒋勇等利用植物蛋白凝集素受体与细胞表面的特定糖链专一结合的特性，以及图像分析测量可获得准确而客观的细胞形态参数的优势，将这两种方法同时应用于同一组白斑病例进行研究。结果提示：重度不典型增生白斑的上皮细胞在其形态变化和细胞表面的糖基改变上，均类似于鳞癌。同时也反映出这两种方法在区分白斑上皮不典型增生程度上，能提供有效、客观的依据。

2. 白斑癌变　自1934-1976年国外学者观察白斑癌变率为0.9%～19.8%。我国学者李秉琦对314例OLK进行4年追踪，未发现1例恶变。方祥忠对852例OLK患者进行2年随访，未见1例恶变。陆先镒1980年资料中，白斑癌变率为6.1%，胡碧琼1985年对261例白斑进行1～9年观察，白斑癌变率为3.4%。史慧宝1992年报道，

对235例口腔粘膜白斑患者进行了1～16年追踪观察，有32例白斑恶变，癌变率为13.6%。癌变组平均年龄为53.4岁。白斑类型以颗粒型和疣状型恶变率较高。癌变损害部位以舌部白斑恶变率最高占75%，尤以舌缘、舌腹损害为多。白斑出现疼痛，局部充血红斑，损害迅速扩大、糜烂、增殖质硬等，都可能为恶变的征兆。

五、口腔白斑病流行病学调查研究述评

汪一鸣、李良寿1996年撰文对20世纪80年代已发表的白斑病的流行病学调查研究文献作一述评。这些文献的主要成绩是阐明白斑患病率的性别差异。吸烟者男性（25.25%），为女性（19.45%）的1.30倍，不吸烟者男性（3.5%）为女性（1.38%）2.54倍。白斑患病率随年龄呈直线上升；白斑在口内的分布：颊48.29%、唇37.02%、腭10.92%、舌1.11%、颊沟0.22%、口底0.03%、咽弓0.02%。各种白斑的比重；Ⅰ度82.7%，Ⅱ度14.28%，疣状2.04%，颗粒0.46%，溃疡0.40%，癌变倾向0.11%。白斑的病因主要对吸烟进行分析。韩桃娟比较戒烟、减量半年后和继续吸烟三者白斑消失率分别为42.84%、22.83%、16.55%。其加重率分别为7.88%、14.30%、18.15%，相差极显著（$P<0.01$）。除吸烟外，还调查了饮酒、喜辛辣、喜热食、牙源性局部刺激、嚼槟榔等。调查中的主要问题是白斑的诊断标准问题，这也有一个逐渐认识的过程。看来1978年所调查的白斑患病率包括了过度角化病，也就是我们国家公布的检查134492人中，白斑患病率10.47%，比实际白斑的患病率要高，如有条件，将来应当重新调查。进行流行病学调查，结合活检，则增强了临床诊断的可靠性。陈谦明等所提出的LSCP分期体系，活检是重要的组成部分。

第四节 口腔红斑病

口腔红斑病（oral erythroplakia）又称增殖性红斑（erythroplasia of Queyrat），红色增殖性病变（erythroplastic lesion）以及红色肥厚症等。红斑是国际上统一命名，是指口腔粘膜上出现的鲜红色、天鹅绒样斑块，在临床和病理上不能诊断为其他疾病者。口腔红斑不包括局部感染性炎症，如结核及真菌感染等。国内文献及教科书曾译为赤斑，即为与炎症性红斑相区别。

本病是1911年奎来特（Queyrat）所提出，因此也称奎来特红斑。1912年Bowen报道发生在皮肤和龟头、阴道、口腔等部位粘膜的一种原位癌，称为Bowen病。有人认为红斑是Bowen病亚型，有时难以鉴别。红斑只发生在粘膜或粘膜皮肤交界处，Bowen病除粘膜外，可任发于各处皮肤。

【病因】 不明。

【临床表现】 口腔红斑发病年龄以41～50岁发病最高，发病部位以舌缘部最多见，龈、龈颊沟、口底及舌腹、腭部次之。临床上分为三种类型：

1. 均质性红斑（homogenous erythroplakia）病变较软，鲜红色，表面光滑，无颗粒。表层无角化，红色光亮，状似“无皮”。损害平伏或微隆起，边缘清楚，范围常为黄豆或蚕豆大。红斑区内也可包含外观正常的粘膜。

2. 间杂型红斑（interspersed erythroplakia）红斑的基底上有散在的白色斑点，临床上见到红白相间，类似扁平苔藓。

3. 颗粒型红斑（granular erythroplakia） 在天鹅绒样区域内或外周可见散在的点状或斑块状白色角化区（此型也即颗粒型白斑），稍高于粘膜表面，有颗粒样微小的结节似桑葚状或似颗粒肉芽状表面，微小结节为红色或白色。这一型往往是原位癌或早期鳞癌。

【病理】 上皮不全角化或正角化与不全角化混合存在。角化层极薄甚至缺乏，乳头层上有2～3层棘细胞，以至乳头非常接近上皮表面，而毛细血管的明显扩张，使病损表现为鲜红色。镜下除见有上皮萎缩外，尚有表现为上皮增生，钉突增大伸长，钉突之间的上皮萎缩变薄，遂使结缔组织更接近表面。颗粒形成的机制就是钉突增大处的表面形成凹陷，而高突的结缔组织乳头形成红色颗粒。上皮细胞排列紊乱，极性消失，细胞形态大小不一，棘细胞缩小，核大深染，有丝分裂象增多等上皮异常增生。固有层内炎细胞浸润明显，主要为淋巴细胞和浆细胞。上皮层内有角化不良细胞，胞核大、胞浆呈强嗜酸性，有时有角化珠形成。颗粒型红斑

大多为原位癌或已经突出基底膜的早期鳞状细胞癌。

【诊断】 典型的天鹅绒样红斑似不难诊断，但红白相间的间杂型白斑，容易诊断为“扁平苔藓”。颗粒样微小结节有时呈白色，有时呈红色，白色时往往诊断为“白斑”、“颗粒型白斑”。因此在诊断上、组织病理象起很重要的作用。甲苯胺蓝用于口腔可疑病区染色，因甲苯胺蓝能与DNA和RNA结合，当核酸大量增加，呈现出深蓝色。提示该地区细胞核酸代谢活跃。是一种简单、快速、经济、无痛性检查早期癌肿的一种方法。染色后用1%醋酸清水冲洗，可降低甲苯胺蓝染色的假阳性。如反复染色阳性区，在该处取活检标本，更具准确性。

【鉴别诊断】

1. 扁平苔藓　扁平苔藓边缘可变性，常在发红区周围发生白色条纹或网状损害，往往对称，并可在多处发生。病损区域粘膜平，白线条稍高，糜烂可愈合。病理检查基底层液化变性，固有层内有淋巴细胞浸润带。而红斑边缘清楚，范围固定。病损高出粘膜，或与粘膜平，或蚀下。天鹅绒样表面，有颗粒或结节，呈肉芽状、磨砂状表面，不愈合。病理检查上皮萎缩，上皮异常增生，可能已发生原位癌或浸润癌。上皮内有角化不良细胞，有时有角化珠形成。

2. 白斑　一般稍高出粘膜表面，去除可能的刺激因素，症状不减轻。可以是斑块状、颗粒状、皱纹纸状或疣状。一般无自觉症状，自觉局部粗糙。有溃烂时出现自发痛及刺激痛。病理检查上皮增生，粒层明显，棘层增厚，上皮钉突增大，结缔组织中有炎细胞浸润。可见到上皮异常增生。红斑是在红色病损基础上有白色斑点，或有白色磨砂状表面，病损不愈合。病理检查除可见到上皮异常增生外，尚有原位癌或浸润癌。

【治疗】 一旦确诊后，立即作根治术。手术切除较冷冻治疗更为可靠。

第五节　口腔扁平苔藓

一、发病机制研究的进展

口腔扁平苔藓（OLP）的发病与免疫有特别密切的关系，这一点已被学者们所公认。疾病的发生，可能有多种免疫活性细胞、细胞因子参与了全过程。

1. 朗格汉斯细胞（LC）及肥大细胞可能起始动作用。LC是免疫系统中的一个重要细胞，现已知道，表皮LC大部分来源于骨髓，在免疫反应中起抗原提呈作用。外来的或与外来抗原结合的自身抗原侵及粘膜时，首先被激活的是LC，LC接受抗原后加以处理并提呈给T辅助细胞（T_H），TH分泌多种细胞因子，反过来作用LC，使分泌白细胞介数-1（IL-1）等，启动免疫反应的效应机制，造成粘膜组织损伤。陈炯禧等1990年报告，OLP上皮内LC细胞是正常组织的13倍。杨洁等1995年报告OLP病变内LC比正常粘膜明显增多，提示LC作为抗原提呈细胞，又成为靶细胞受到T淋巴细胞的攻击而损伤。

OLP病变中肥大细胞常位于上皮下，固有层细胞浸润区和非细胞浸润区。肥大细胞在脱颗粒时释放肿瘤坏死因子-α（TNF-α），造成粘膜损伤。

2. 早期OLP病损区浸润T细胞以T_H为主，在免疫调节中发挥作用。晚期则以Tc/s细胞为主，这对病损的持续存在、发展扩大有重要意义。管志江等1995年报告，早期OLP T_H（T_4阳性细胞）较多，约占T细胞总数的81.4%，晚期损害中Tc/s细胞（T_8阳性细胞）明显增多，约占T细胞总数的49.14%。T_4/T_8的值由早期的4.38降为晚期的1.04。经统计学处理，T细胞亚群在不同病程OLP间有高度显著性差异（$P<0.001$）。OLP发病的早期阶段T_H参与了启动局部免疫反应的过程，而在后期Tc细胞作为攻击细胞作用于上皮，造成了基底细胞的损伤。

3. 少量的B淋巴细胞或与基底膜区IgG、IgM沉积有关。少量的巨噬细胞亦参与了LP病损区组织、细胞的损伤过程。OLP淋巴细胞浸润带中虽以T细胞为主，但也有少量的B淋巴细胞，约6%，虽不能确定基底膜区IgG、IgM是否由局部B淋巴细胞分泌，这种免疫球蛋白沉积与抗原结合成免疫复合物，在补体参与下造成基底膜的破坏、导致基底细胞的液化变性，引起OLP的迁延难愈、在OLP病损中的少量巨噬细胞，它在OLP早期、作为抗原提呈细胞，摄取、处理、提呈抗原给T淋巴细胞，刺激T细胞增殖并发生免疫反应，免疫反应的结果激发巨噬细胞为活化细胞，分泌多种

细胞因子，参与了加重OLP病损区的损伤。

4. 各种免疫活性细胞所产生的细胞因子，在OLP病损发展过程中起重要作用。角朊细胞、朗格汉斯细胞、T细胞等产生大量的细胞因子，如T细胞生长因子、淋巴细胞化学趋化因子、IL-1、IL-2、IL-3、TNF-α、TNF-β 等。有研究表明，OLP中角朊细胞所产生的IL-1β、IL-4、IL-6、TNF-α等细胞因子水平比慢性牙龈炎的角朊细胞所产生的细胞因子水平高2～3倍，比完整牙龈组织中的角朊细胞所产生的细胞因子水平高10～20倍。这些细胞因子对OLP发展、持续迁延起着作用。

总之，OLP是一种局限性的自身免疫疾病，是一种由T细胞介导的机体免疫应答状态。

二、与肝病、糖尿病、高粘血症、心理因素、雌激素、遗传的关系

1. 学者们早已注意到扁平苔藓与慢性活动性肝炎（CAH）和原发性胆汁性肝硬化（PBC）的关系。在糜烂型OLP中，CAH发病率明显高于一般人群发生率。PBC患者，特别使用青霉胺（PCN）后，常伴发LP。有学者提出LP可能是肝病的皮肤粘膜表现，即因肝病而导致LP损害发生，或肝脏和皮肤粘膜均为某一致病因子的靶器官，因而同时受累。上二医唐国强、许国祺1998年为探讨OLP与慢性肝病的关系，回顾性分析467例OLP的肝病、肝功能异常发生情况，并与年龄、性别配比的476例其他口腔粘膜病及1711名健康人比较。结果显示，OLP慢性肝病发生率65%，一项肝功异常发生率为23.9%，二项或二项以上为5.3%。上述指标均较疾病对照组和正常对照组为高（$P<0.01$），其中尤以反映间质反应的指标如血清蛋白、TTT、ZnTT的异常改变较为明显。结论是OLP与肝病有一定关系，其所伴发的肝病以慢性肝病疾患为主。

CarrozzoM等1996年报道，意大利患者罹患糜烂型OLP中，58.4%有丙型肝炎，而非糜烂型中仅13.2%有丙型肝炎，显著相差。用PCR法测定OLP血清中丙肝-RNA，93.7%有丙肝抗体。作者提出丙肝可能涉及OLP的发病机制。上二医张水龙、许国祺等用PCR技术对60例OLP进行丙肝病毒RNA的检测。结果显示，60例OLP中，7例丙肝病毒RNA阳性，与对照组相比具有显著性差异（$P<0.05$）；且丙肝病毒RNA阳性患者的损害均表现为白纹伴糜烂。结论是在OLP中，尤其是在糜烂伴白纹的OLP中，应用PCR法检测血液中的丙肝病毒RNA，对防治肝炎及OLP的治疗都有益处。

2. 糖尿病　1983年Lunstrom曾报导40名OLP患者中有11名患者有糖尿病（28%）。一些研究表明在LP患者中，糖耐量试验异常和糖尿病患者为12.5%～85%。国内陈海琼对609例OLP患者经检查仅7例患者有糖尿病（1.15%）。中国医科大学于静涛等报告（1992年）50例OLP患者中，10例血糖偏高，仅2例尿糖阳性。经内科确诊至少有2例患者患有糖尿病，占50例OLP患者的4%。此结果明显高于我国一般人群45岁以上糖尿病的患病率（0.609%）。作者对2例糖尿病追踪观察，其中1例糖尿病治愈后，扁平苔藓明显好转，糜烂消失，白色病损明显减少。作者主张OLP与糖尿病有一定关系。

3. 高粘血症　上海第二医科大学口腔系1981年对159名正常人的唇、舌粘膜微循环进行了观察，取得了大量数据。同时对5种口腔粘膜疾病的134名患者，进行对照观察。发现口腔扁平苔藓患者唇及舌尖微血管形态改变，其扩张、瘀血者明显高于正常人组，微血管血流的流态亦较正常人明显减慢。北京医科大学口腔系1984年报道对18例OLP患者进行甲皱、舌菌状乳头、眼球结膜微循环观察，发现异常者占2/3。对16例进行血液流变学检测，测定项目全部或多数指标均有改变。华西医科大学口腔医学院1990年报告，55例扁平苔藓患者与50例正常人，以血液流变学15项可变量进行统计处理。服用活血化瘀中药——复方苔藓片后，改善血液粘滞性，通过多元逐步回归分析，血清CIC、红细胞电泳时间、全血比粘度（低切）、红细胞压积、血清IgG、血浆粘度被选入回归方程。第四军医大学对35例OLP患者进行观察，血液流变学异常者约为57.14%，显著高于天津中医学院对2251例健康中老年人血瘀证男37.81%，女30.35%。异常项目最多为全血粘度（低切）、全血粘度（高切），红细胞压积、血浆粘度。对14例追踪观察，显示大多数OLP病情与血液流变学

呈正相关。学者们推测可能由于组织供氧不足，引起上皮细胞代谢障碍，促进了OLP的发生与发展。

4.心理因素　临床观察到OLP发病与精神因素有关，多数学者也承认心身因素如过分忧虑、精神紧张、失眠等是OLP的病因之一。贵阳市口腔医院田茂能等1993年报告，对30名OLP患者进行了明尼苏达多相个性测验（MMPI），男女患病组T分普遍高于对照组，特别女性患者的情绪稳定性不如正常人。提示的个性特征表明，患者个性为情绪不稳定，敏感多疑，固执犹豫等抑郁内倾性特征。这些结果都提示精神因素在OLP发病及复发过程中的作用。McCartan BE1995年报告，50例OLP测试结果，忧虑及焦躁约提高50%，而抑郁症较轻。作者认为焦躁较抑郁对OLP发病更重要。

5.雌激素　更年期妇女有OLP加重现象，怀孕妇女有OLP减轻或消失现象，再来月经时可以重复发作OLP。周以钧等采用放射免疫法分析OLP患者35例，发现女性血浆雌二醇含量降低。周威等用免疫组化定量法，对照研究21例OLP组织标本与10例正常粘膜组织雌激素受体表达，对其表达进行性别及年龄相关性分析。结果扁平苔藓组雌激素受体表达指数、单位面积阳性细胞数与对照组相比，有显著性差异。雌激素受体表达与患者年龄呈显著负相关。提示雌激素受体的表达异常可能是OLP发病的致病因素。张水龙应用放射免疫技术、ABC免疫组化法，对15例与月经周期相关的女性OLP患者分别检测其黄体期血清孕酮的含量及口腔粘膜病损组织中的孕激素受体，并对血清孕酮含量低于正常的女性OLP患者给予孕酮治疗。结果OLP受检者孕酮低于正常对照，具有高度显著性差异（$P<0.01$）；孕激素受体阳性者11例；10例二者皆阳性的患者对补充孕酮治疗效果均反应明显。提示口腔粘膜可能是孕酮除子宫内膜等靶细胞外的又一靶组织，孕酮很可能是通过口腔粘膜中的孕激素受体发挥其治疗作用。这也提示了OLP发病与孕激素有关。

6.遗传　国外已有许多有关OLP发病的家族倾向。我国郑际烈1985年对50例OLP患者外周血淋巴细胞姐妹染色单体互换率（SCE）并与30例正常对照组比较，有极显著性差异（$P<0.01$）。提示可能存在着DNA损伤和修复的改变以及染色体异常，对癌症易感。李辉莘等对30例OLP患者外周血淋巴细胞进行了染色体研究，结果表明患者的染色体畸变率明显高于对照组（$P<0.01$）。说明患者染色体稳定性较差，OLP发病可能与个人的遗传素质有关。用血清学方法证明与LP有关联的HLA抗原位点有HLA-A_3、HLA-A_5、HLA-A_{28}、HLA-B_{16}、HLA-B_8、HLA-W_{38}、HLA-DR_1、HLA-DQW_1。

三、口腔扁平苔藓的癌变问题

国际卫生组织（WHO）1992年提出癌前状态的定义是：一种处于常态但伴有癌变危险性显著增加，如梅毒、缺铁性咽下困难、粘膜下纤维性变以及口腔扁平苔藓。但口腔扁平苔藓是否属于癌前损害，一直有争论。国外自Bettmann1905年报告恶变以来，相继报告的OLP癌变病例，癌变率为0.4%～10%。上海第二医科大学史慧宝1996年报告633例口腔扁平苔藓患者进行1～17年随访，有8例扁平苔藓癌变，癌变率为1.3%。其中男性3例，占男性扁平苔藓数的1.6%；女性5例，占女性扁平苔藓数的1.1%。癌变组平均年龄为50.9岁，病史平均为10.9年；癌变损害部位分别为颊部、下唇和舌腹缘；损害类型均为糜烂型，1例伴斑块增殖。北京医科大学刘宏伟等1994年报告，对355例临床诊断为口腔扁平苔藓的病例进行了观察，全部作病理检查。其中337例病理诊断为扁平苔藓，12例为扁平苔藓伴上皮异常增生，2例扁平苔藓与鳞癌共存，1例为粘膜良性淋巴组织增生、白斑和鳞癌共存，1例为原位癌，2例为鳞癌。经过分析，作者认为355例中有1例属于扁平苔藓癌变。第四军医大学金岩等1995年用ZeissVIDAS图像分析系统，对口腔颊部粘膜扁平苔藓、白斑、慢性非特异性炎症、鳞癌以及正常颊粘膜上皮的基底层及棘层细胞、细胞核的体积、直径及细胞核和细胞比值进行了系统的观察。结果显示，扁平苔藓病变的上皮细胞及胞核的体积和直径，无论是在基底层还是在棘层（尤其是在基底层），其数值均与白斑及鳞癌上皮接近，尤其是与白斑组的数值最为接近，而与正常粘膜上皮及炎症组相差显著。作者从形态计量学方法的角度提出扁平苔藓恶变的可能性。首都医科大学沈胜利等用图像分析在口腔扁平苔藓恶变诊断中应用，病理切片行Feulgen染色

后，测量细胞核的形态参数（包括核面积、周长、最大径、最小径、等效圆直径、形状因子）和DNA含量。DNA倍体值以5CER作为区分良恶性病变的指标，5CER为≥5C细胞百分率，它代表>5C的高倍体或非整倍体异常增殖细胞，5CER≥10%为恶性，5CER<10%为良性，5CER愈高，恶性度愈大。作者在55例OLP活检标本中，轻度上皮异常增生的2例OLP，其5CER平均值为24.63%，大于10%，证实属于恶性损害。总之，从国内临床报告或病理研究都倾向于口腔粘膜扁平苔藓是有癌变的。

四、类天疱疮样扁平苔藓、大疱性扁平苔藓

类天疱疮样扁平苔藓（lichen planus pemphigoides，LPP）是指扁平苔藓（LP）患者临床上伴有水疱、大疱皮损，组织病理、免疫病理与大疱性类天疱疮（BP）表现类同，故称之为LPP。LPP被认为是一个独立的疾病，是扁平苔藓（LP）的一个变异型。即LP与天疱疮；LP和疱疹样皮炎或大疱性类天疱疮等的结合。不同于大疱性扁平苔藓（bullous lichen planus，BLP）和大疱性类天疱疮（BP）。参见第四章第四节。

【病因】 病因不明。

50%以上的LPP可查到抗基底膜区（BMZ）循环抗体。自身抗体的产生认为是扁平苔藓（LP）基底细胞严重损伤，使原来隐蔽的抗原暴露出来或产生新的抗原引起自身抗体形成。BP的BMZ抗原多是230kD，少数是180kD，而LPP BMZ抗原除180kD外，而还有一种200kD抗原，认为是LPP的独特抗原。LPP血清循环抗体与BP抗原混合后不发生沉淀反应。故认为LPP和BP是两个病。有学者报告BLP在BMZ处没有抗BP BMZ抗原的自身抗体，和BP是两个病。可测得扁平苔藓特异性抗体，所以是扁平苔藓的一种。

【临床表现】 LPP发病较轻，男女发病率基本相等。LPP的水疱有小疱、大疱，可在LP皮损之前或以后发生。水疱透明，疱壁紧张，尼氏征阴性。可发生在四肢皮肤，累及粘膜。颊粘膜、口唇粘膜及其他部位口腔粘膜有白色网状条纹，细小白色丘疹及散在水疱。龟头及阴部亦可有网状条纹及水疱。

【组织病理】 表皮角化过度，颗粒层增厚，棘细胞层不规则增厚，基底细胞液化变性，固有层淋巴细胞浸润带。表皮下裂隙形成，疱内可见单核及嗜酸细胞。直接免疫荧光（DIF）显示基底膜区（BMZ）有IgG、C_3线状沉积。间接免疫荧光（LIF）约1/2 LPP患者血清中可测到循环抗BMZ自身抗体。但免疫沉淀素（immunoprecipitin）测定阴性，说明该抗体不是针对BP抗原的。电镜观察LPP水疱裂隙在基底膜的透明板内，与BP相似。免疫电镜显示LPP免疫球蛋白、C_3沉积于基底膜透明板下部，而BP沉积于透明板上部。

【诊断】 LP患者有水疱或大疱，并可在正常皮肤上发生。病损处有典型的LP组织学特征，疱为表皮下水疱。免疫病理基底膜区（BMZ）有IgG、C_3线状沉积。

【鉴别诊断】

1. 大疱性扁平苔藓（BLP）固有层有单核细胞、淋巴细胞浸润带。一般认为水疱及大疱只发生在LP病损上。BLP在基底膜处无免疫球蛋白和C_3线状沉积。无循环抗基底膜带自身抗体。

2. 大疱性类天疱疮（BP）发病率年龄较大，儿童罕见。组织病理为皮下水疱，但无LP特征。基底膜处有免疫球蛋白和C_3沉积，但LPP血清循环抗体与BP抗原混合后，不发生沉淀反应。

【治疗】 用皮质类固醇治疗效果明显。也可用泼尼松与硫唑嘌呤合用。有报告用灰黄霉素治疗LPP者。

大疱性扁平苔藓（bullous lichen planus，BLP）同济医科大学周礼义等报告1例大疱性扁平苔藓家族3代22人中有10人患同病，均于儿童期发病，皮疹形态，分布范围大致相同，均有水疱或大疱。

治疗除用皮质类固醇外，可应用氨苯砜25mg/d，同时泼尼松可逐渐减量。也可用泼尼松每天或隔天10mg，氨苯砜50～100mg/d，或用氨苯砜50mg和泼尼松15mg都对本病有效。

五、苔藓样反应

苔藓样反应（lichenoid reaction，IR）又称苔藓样组织反应（lichenoid tissue reaction，LTR）。"苔藓"是医生用来描述与一组植物相近似的病损临床特征。临床特征及光镜下组织学改变几乎与扁平苔藓（LP）相同。不同点在于停止使用某些药

物，或某些系统性疾病治愈后，病损随之消失。

1. 药物和化学物质 肖燕、李秉琦在讲座中提到的有 PAS、链霉素、四环素、阿的平、氯喹、氯噻嗪、双氢克尿噻、甲基多巴、胶体金、金盐、硫酰脲类口服降血糖的氯磺丙脲、甲苯磺丁脲、青霉胺等。化学物质除金外，牙科充填材料铜、汞亦可引起苔藓样反应。临床上银汞合金补料引起颊粘膜苔藓样反应不少见。

2. 系统疾病

肝病：不少报告涉及原发性胆汁性肝硬化（PBC）患者，也有报告与慢性活动性肝炎、肝硬化有关。

移植物抗宿主病（graft versus host disease, GVHD）这是在骨髓移植后，供者淋巴细胞（主要是T淋巴细胞）对受者产生的免疫攻击。由于供、受体之间除主要组织相容性抗原（MHC）一致外，还存在免疫遗传学差异。受攻击的主要靶器官有皮肤、肝和肠。临床表现为皮疹、肝功损害及严重腹泻。GVHD 可引起 LP 口腔及皮肤改变，这种改变与 LP 区别点在于固有层内细胞浸润少的多，而主要为抑制 T 细胞，LP 存在大量的辅助性 T 淋巴细胞。

自家免疫性疾病：重症肌无力、胸腺病、溃疡性结肠炎、斑秃、白癜风、大疱性类天疱疮及自家免疫性肝病曾报告有 LP 或 LP 样反应。还有桥本甲状腺炎、突眼性甲状腺肿、红斑狼疮、类风湿性多关节炎、胰岛素依赖性糖尿病等。

碳水化合物代谢：LP 病人有异常葡萄糖耐量。有学者提出 LP 或 LP 样损害病例值得检查葡萄糖耐量。

总之，苔藓（LP）及苔藓样反应是对药物、肝病、GVHD、自家免疫性疾病及葡萄糖耐量异常等不同刺激的一种皮肤-粘膜反应。角朊细胞抗原受刺激后的改变和T淋巴细胞的活化，导致一种针对基底层角朊细胞的细胞毒反应。

六、红斑狼疮/扁平苔藓重叠综合征

红斑狼疮/扁平苔藓重叠综合征（lupus erythematosus, LE/ lichen planus LP overlap syndrome）是指皮肤或粘膜上病损在临床、组织病理和（或）免疫病理方面同时具有两病特征，通常不能单独用 LP 或 LE 解释的疾病。近 20 多年来本病报告，国外 59 例，我国 1986 年上海医科大学施军义等报告 1 例红斑狼疮-扁平苔藓混合综合征。1988 年南京鼓楼医院吴弥群报告盘状红斑狼疮-扁平苔藓重叠综合征 1 例，1992 年山西阳泉第一人民医院方荣卿等报告口腔粘膜 LE-LP 重叠综合征 3 例。

【病因】 病因不明。病毒、遗传、自身免疫或药物均与 LE 和 LP 有关。

【临床表现】 口腔粘膜在颊部或唇红部充血、糜烂四周有栅栏状白色条纹。在口腔粘膜另外部分呈白色条纹或网状、环状、树枝状花纹。在皮肤上可出现紫红色扁平丘疹，微痒，有时指甲变厚，甲纵嵴和纵沟。在面颊部、鼻部可有暗红斑，刮后少量鳞屑。耳廓色素沉着，中央萎缩，凹陷及色素减退。

【组织病理】 有典型的 LP 组织病理改变，角化过度，粒层、棘层增厚，基底细胞液化变性，固有层有淋巴细胞带状浸润。同一张切片另一视野中可见角化不全，棘层萎缩，粘膜下组织炎性细胞浸润等。直接免疫荧光（DIF）可在上皮层基底膜两侧见到胶样小体，同时在基底膜区（BMZ）有 IgG、C_3 和（或）IgM 颗粒样带状沉积。

【诊断】 除临床表现及组织病理检查外，LE 实验室检查血沉加快，γ球蛋白增高，类风湿因子阳性，抗核抗体阳性。辅助性 T 细胞（OKT_4）/抑制性 T 细胞（OKT_8）比率增加。

【治疗】 方荣卿报告用每日静滴红霉素 0.9g，氢化可的松 100mg 二周，再用氢化可的松50mg1～2 周痊愈。改用口服泼尼松，减量停药后，继用胸腺肽或胸腺素及转移因子三个月。吴弥群报告用酞咪哌啶酮 200mg/d 及其他综合治疗，经半年门诊治疗，病损消退。施军义用咪哌啶酮 150～200mg/d，经 42 日服用，损害大部分消退。

七、皮肤扁平苔藓与口腔扁平苔藓关系

皮肤扁平苔藓（CLP）及口腔扁平苔癣（OLP）在光镜及电镜的变化基本相同，直到现在都认为这是一种病在皮肤和粘膜上的表现。从国内外调查资料来看，OLP 中发生皮肤损害者较少，CLP 伴发口腔损害者较多。前者低于 10%，后者大于 65%。但是 CLP 与 OLP 尚有以下差异。

1. 采用自体损害组织作底物的间接免疫荧光中，80%（20/25）典型CLP病人在颗粒层和棘层显示特殊染色类型的Ig，认为它是一种与LP有关的位于颗粒层和棘层的抗原，对LP有特异性。这种抗原称为扁平苔藓特异抗原（LPSA）。至今在OLP中未找到。

2. 组织病理上CLP几乎不出现不全角化。OLP中常出现不全角化。CLP中常出现锯齿样钉突，OLP中比较少见。CLP中主要是协助诱导性T细胞，OLP中主要是抑制性细胞毒性T淋巴细胞。电镜观察OLP基底板（basal lamina）常出现断裂，分支，斑块样增厚。基底细胞的细胞间隙变宽，桥粒减少，胞浆突起短突短窄或不规则形，出现明显胞浆变性的特征，常为2～3个核仁，在CLP中未见报道。

3.CLP在皮肤上病损有Wickham纹。是1895年由Wickham首先描述的。但在OLP中病损中是否存在Wickham纹尚无确切证据。这一点北京医科大学胡碧琼等及华西医科大学肖燕等都在著述中提出。

4.CLP 8～12个月自愈，癌变报告罕见。OLP自愈者不到3%，有学者报告病程平均4年零6个月，有持续25年以上者。

根据以上的差异，CLP与OLP是否各自都是独立的疾病，还是学者们继续探讨的问题。

八、扁平苔藓的治疗

1. 皮质类固醇激素　皮质激素不仅能减少淋巴细胞浸润，且能减轻水肿，因此对OLP有较好的疗效。应用治疗扁平苔藓通过制成药膏、药膜局部涂用或用皮质类固醇制剂泼尼松龙、确炎松、曲安缩松局部病灶处粘膜下注射，除有个别例案局部病灶注射后有全身反应外，绝大多数无激素的全身不良反应。口服泼尼松或地塞米松后，诱发加重溃疡病，原糖尿病加重及很难完全减掉泼尼松者。选用口服皮质激素时，一定要慎重。

2. 昆明山海棠和雷公藤　有效成分为山海棠碱A，具有降低抗体IgG、IgA、血沉、抗“O”等功效。王顺英报道服用昆明山海棠片0.5g，每日2次，共1个月，经治OLP 40例，总有效率为70%。雷公藤有效成分为雷公藤多甙。副作用为胃肠道反应、血象中白细胞、血小板下降，心脏、肾脏、肝脏病变，抑制精原细胞有丝分裂，精母细胞和精原细胞受损，雄性失去生育能力，以及月经紊乱等。郑际烈、赵瑞芳报告用常规量的一半，成人5～10mg，一日3次，副作用小，疗效在90%以上。

3. 维甲酸　是维生素A的代谢中间产物，也可用维生素A氧化还原而成。有明显的角质溶解作用。1986年Giustina等报道采用双盲对照法外用0.1%13-顺维甲酸来治疗20例口腔LP，结果治疗组均获显效，维甲酸局部外用有刺激作用，粘膜外观充血，故对糜烂型不太合适，停药后易复发。现我国有生产的维甲酸片，口服10mg，一日三次。主要副作用为口干、头痛、腹泻、脱发、唇炎等。长期大量维甲酸可引起实验动物畸胎，因此对孕妇及青年妇女用药时应注意剂量及疗程。

4. 氯喹　主要是稳定溶酶体膜，产生抗炎作用及减轻组织和细胞的损伤。常用剂量为0.125g，一日二次，对有些患者有效。但应注意其副作用，包括恶心、呕吐、头昏、视野缩小、耳鸣、白细胞减少。严重的毒性反应有心律失常、心脏骤停、心源性脑缺血综合征，有死亡报告。

5. 氨苯砜（DDS）　抗麻风病药、对口腔糜烂型LP和LP的脱屑性牙龈炎治疗有效。该药可能调节肥大细胞和中性白细胞释放炎性介质的过程，有助于控制淋巴细胞介导的免疫反应。

6. 左旋咪唑、脂多糖、转移因子、聚肌胞、多抗甲素等做为免疫调节剂，对本病有一定效果。环磷酰胺和硫唑嘌呤做为免疫抑制剂，和激素合用时可降低激素用量。

7. 冷冻治疗及二氧化碳激光　这两种治疗对组织有一定的破坏性。

光化学疗法（PUVA）以补骨脂素（psoralens）作光敏剂，用长波紫外线A灯（PUVA）照射病灶区，对难治的OLP有一定疗效，但PUVA可增高鳞癌发生的危险性，应慎用。

8. 中药治疗，特别是活血化瘀制剂。华西医科大学曾光明采用含川芎、丹参、鸡血藤为主药的纯中成药复方苔藓片，总有效率为80%。实践证明，大黄蜇虫丸治疗血液流变学异常的OLP，可取得一定疗效。

9. 与银汞充填体有关的“苔藓样反应”，去除

充填物后，病损消失。北京医科大学李雨琴1994年报告，13例21块粘膜病损，去除充填物后1～2周病损好转，2周至2个月病损消失。其中8例追踪9年，除1例因又作银汞合金充填，旧病复发，其余病例粘膜均正常。华西医科大学周红梅等1996年报告思密达局部治疗糜烂型OLP，有减轻疼痛，促进愈合作用。用抗真菌漱口液或制霉菌素药膜，清洁口腔，龈上洁治去除菌斑，停止使用可疑药物，注意心理治疗，改善睡眠，补充维生素，应用中药调整月经等都可能对OLP有一定的治疗辅助作用。

第六节　盘状红斑狼疮

一、发病机制

盘状红斑狼疮（DLE）是一种累及皮肤或（和）口腔粘膜相对良性的自身免疫性疾病。张水龙等对201例DLE研究中发现，25%伴有消化系统疾患，包括胃、十二指肠溃疡、慢性胃炎、慢性迁延性肝炎、结肠炎、肠息肉及胃癌，10%伴有关节炎，按WHO规定，关节炎史作为判断结缔组织疾病的常用指标，5%患有内分泌系统的疾病，这说明DLE是一种由多因素引起的自身免疫性疾病。

范兵等对9例口腔DLE外周血清中抗核抗体进行检查，阳性率为4/9（1:20以上）。已有研究提示口腔粘膜病损中可检测到免疫球蛋白、补体C_3和膜攻击单位C_5b-9（membrane attack eomplex MAC）。张水龙等用免疫金银染色（IGSS）检测20例DLE，在BMZ可出现多种免疫沉积物，其中IgG、IgA、IgM、C_3、Fg（纤维蛋白原）同时沉积者共15例（75%），Fg伴IgG、IgA、IgM或C_3同时沉积者5例（25%）。DLE患者病损的出现是免疫复合物激活补体的直接结果。范兵对9例口腔DLE外周血B淋巴细胞进行研究，其数目与正常对照组相比，没有显著性差异，但分泌IgG的浆细胞数目明显增多，用不依赖T细胞的B细胞有丝分裂原刺激患者的B淋巴细胞，提示静止B淋巴细胞水平低下。体内静止的B淋巴细胞在自身抗原的刺激下，已被大量激活，并转变为分泌免疫球蛋白的B细胞。总之，盘状红斑狼疮的口腔粘膜损害是自身免疫的一种反应。其发病与先天性易感因素和后天性各种内外因子如日光或紫外线照射、内分泌紊乱、细菌或病毒感染、外伤、寒冷、药物（肼苯达嗪、青霉素、普鲁卡因酰胺等）及精神紧张等激惹有关。

二、盘状红斑狼疮与系统红斑狼疮

DLE与SLE是两个病，还是一个病，一直是有争议的问题。《口腔内科学》第二版提出盘状红斑狼疮是相对良性的结缔组织疾病，发展为系统红斑狼疮的发病率为1.3%～6.5%。但国内口腔界缺少这一方面的具体报告。史慧宝等对660例口腔盘状红斑狼疮做了实验室检查，抗核抗体阳性89例，类风湿因子阳性41例，血沉加速11例，尿素氮增高8例，肝功能异常24例。应当说，这部分患者具有异常的实验室检查项目。在临床皮肤科杂志上1981年许铭报告，90例盘状红斑狼疮经2～23年不等的长期随访观察，其中7例转变为SLE，占7.8%。其中4例激化的诱因与日晒、妊娠和感染有关。90例DLE患者系统症状有不规则发热、关节酸痛或关节炎、淋巴结肿大、心脏病变、胃肠道症状、肾脏病变、肝脏肿大。异常的实验室检查项目有红细胞总数$<4\times10^8$/L，白细胞总数$<4.5\times10^9$/L，血沉增快，梅毒血清反应假阳性，红斑狼疮细胞阳性，尿常规异常，心电图异常。1995年冒长峙报告21例儿童DLE随访8～20年，平均13.28年，无1例转化为SLE。

三、盘状红斑狼疮癌变

马大权等1999年报告181例唇癌患者中10例（5.5%）癌变来自盘状红斑狼疮。作者提出该组病例中除1例癌变前诊断为DLE外，均诊断为慢性唇炎。史慧宝对660例DLE患者观察，有2例发生癌变，癌变率为0.35%，上唇及下唇各1例。第四军医大学口腔医学院发现2例DLE癌变，1例右颊粘膜溃烂9年余，9年前病理活检为盘状红斑狼疮，癌变后手术，平阳霉素及服用片仔癀。1例为下唇DLE 11年余，诊断为DLE，癌后手术，手术前活检诊断为疣状癌。

四、盘状红斑狼疮的治疗

除口服激素，局部应用激素药膏、药膜涂用及

敷用，口服氯喹、雷公藤、昆明山海棠、反应停、环磷酰胺及中药外，尚有以下治疗方法。

1. 抗疟药 除氯喹外，尚有羟氯喹和阿的平。现认为羟氯喹副作用最小，推荐的治疗剂量为200～400mg/d，阿的平的用量为100～200mg/d。硫酸羟氯喹应予首选，如在用药8周内临床上无好转或发生副作用，则应改用氯喹，如病损仍不能控制可加用阿的平100～200mg/d，此两种药合用不会增加对视网膜的毒性，但氯喹和硫酸羟氯喹不能同时应用，以免对视网膜的毒性发生累加作用。

2. 氨苯砜 对DLE有一定效果，有人评估有效率为52%，而抗疟药为93%。显效者仅25%，副作用为溶血、高铁血红蛋白血症、白细胞减少、假性白血病、可逆性神经病变和精神症状等。剂量应在100mg以内，副作用发生率约20%。

3. 维甲酸 第一代的13-顺维甲酸和第二代的依曲替酯。13-顺维甲酸剂量为80mg/d，依曲替酯1mg/kg/d、依曲替酸50mg/d。主要副作用有皮肤和口腔干燥，面部红斑，唇炎，头痛，血脂增高，骨质增厚和致畸。

4. 维生素E 由于维生素E能促进胶原再生，对细胞膜的保护作用而阻止有利于自身免疫抗体形成的酶释放治疗本病。局部涂用维生素E可增强全身用药效果。维生素E副作用小，故对治疗本病仍有价值。

5. 免疫抑制剂 除环磷酰胺外，尚可用硫唑嘌呤100～150mg/d。免疫抑制剂的副作用为骨髓抑制，肝功能损害，致畸及诱发癌肿等，在使用时需谨慎。

6. 金制剂 在使用抗疟药和局部用激素疗法前治疗DLE的常用方法。新的口服金盐金诺芬(Auranofin醋硫葡金)已用于DLE治疗，毒性较小。剂量为6～9mg/d。疗期为1年。副作用为大便不成形，便次增多，皮疹，口角炎，蛋白尿和血清碱性磷酸酶增高等，故治疗中应随访肝肾功能。

7. 氨苯芬嗪 原为抗麻风药，70年代中试用于本病获得成功。剂量为100～300mg/d，一般用100mg/d已足够，见效后隔日用100mg，维持治疗。副作用有恶心、皮肤红染和皮肤干燥。

8. 此外，尚有用α2a干扰素（IFNα2a）治疗DLE，南通蛇药片治疗DLE，青蒿蜜丸治疗DLE等。

第七节 口腔粘膜下纤维化

一、发病机制研究的进展

1. 遗传背景 凌天牖等采用BrdU-Giemsa染色法检测湖南湘潭居民有咀嚼槟榔习惯的口腔粘膜下纤维化（OSF）患者27人，有咀嚼槟榔习惯但未患OSF的健康者14人，无咀嚼槟榔习惯的正常人44名的外周血淋巴细胞姐妹染色单体交换率(SCE率)。结果显示：有咀嚼槟榔习惯者SCE频率显著高于无咀嚼槟榔习惯者（$P<0.001$）；患OSF者SCE频率显著高于健康者（$P<0.001$）此研究提示了槟榔咀嚼物中含有某些致突变或恶变成份，咀嚼槟榔习惯可严重影响染色体的稳定性；OSF的发病可能具有一定的遗传背景或易感性。国外研究认为HLA A_{10}，B_7、D_{13}、DR_3位点的表达频率显著增高。自印度及南非报告，OSF发生于同家族中，印度60例中，7人来自三个家庭中的兄弟，有些患者无嚼槟榔习惯者认为是有遗传倾向。

2. 槟榔提取液的动物实验 黄占高、凌天牖等采用粘膜下注射及表面涂布水溶性槟榔提取液（AANE）相结合方法，诱发SD大鼠颊部口腔粘膜下纤维化（OSF），在实验第12、16、22及28周分别进行颊粘膜显微镜及超微结构观察。结果发现：模型组动物在各个时期均出现了不同程度的OSF样改变，即：上皮萎缩，钉突变平或消失；固有层大量炎症细胞浸润，胶原纤维堆积，排列紊乱并玻璃样变；病变进一步发展可波及深部肌层。停止使用AANE 6周后，病变未见明显逆转。对照组未见明显的组织形态学改变。采用槟榔提取液可建立OSF动物模型，更明确确定了国内外文献中所提到的OSF的病因与咀嚼槟榔有关。在以上的OSF动物模型上，探讨了肥大细胞对胶原代谢的影响，在OSF发生过程中，肥大细胞与成纤维细胞关系密切，其数量明显增多，与同期对照组比较具有显著性差异，且随刺激时间延长而逐渐增加；模型组颊粘膜胶原纤维大量堆积，组织羟脯氨酸含量明显高于同期对照组，且随刺激时间延长而升高；各时期模型组肥大细胞计数与组织羟脯氨酸含量

均呈高度正相关；血清总羟脯氨酸含量各期各组间无显著性差异。提示：槟榔某些水溶性成份可通过激发肥大细胞增殖与活化，干扰组织胶原代谢而诱发OSF。关于肥大细胞在OSF发生中的作用，苏葵、刘蜀凡等采用分离纯化的人胚口腔粘膜肥大细胞介质与体外培养的人胚口腔粘膜成纤维细胞共同培养（实验组）。研究成纤维细胞的生长曲线、有丝分裂指数和^{3}H-TdR（^{3}H胸腺嘧苷）掺人率。结果表明：实验组各时相成纤维细胞数目较未加肥大细胞介质的对照组增多，成纤维细胞有丝分裂指数和^{3}H-TdR掺入率实验组较对照组显著增加。提示肥大细胞介质能促进成纤维细胞生长，从而促进口腔粘膜下纤维性变的发展。

3．转化生长因子β_1可能做为中间介质参与了OSF的发病过程　高义军、凌天牖等应用地高辛标记探针的原位杂交法对25例OSF，5例正常口腔粘膜，10例口腔扁平苔藓组织角朊细胞中转化生长因子β_1mRNA进行检测。15例（60%）OSF组织角朊细胞中转化生长因子β_1（TGFβ_1）表达阳性，分布于早、中期OSF组织角朊细胞中，5例正常口腔粘膜及10例OLP组织角朊细胞表达阴性。提示OSF组织角朊细胞可合成分泌TGFβ_1，TGFβ_1在OSF的发病机制中可能起重要作用。这再次证明了转化生长因子β与组织纤维化关系十分密切。

4．微量元素与OSF发病　凌天牖、唐杰清采用原子吸收光谱法对OSF病人与正常人的血清锌、铜、铁、硒、锰及唾液锌、铜、镁、铅、铁进行了对比性定量测定分析，认为高血锌、铅与低铁、硒也许是OSF易感性增高的重要因素。这与国外文献报告缺铁性贫血OSF易感性增高相一致。

5．NK细胞活性下降与OSF有关　凌天牖，高义军用乳酸脱氢酶释放法对24例嚼槟榔伴发口腔粘膜下纤维性变（OSF）者，16例嚼槟榔不伴发OSF者及10例不嚼槟榔的正常人的外周血NK细胞活性进行测定，结果表明；嚼槟榔伴发OSF者及嚼槟榔不伴发OSF者外周血NK细胞活性明显低于正常对照组（$P<0.01$），但嚼槟榔伴发OSF者与嚼槟榔不伴发OSF者向外周血NK细胞活性无明显差别（$P>0.05$）。提示嚼槟榔习惯可能抑制NK细胞的活性，NK细胞活性下降可能与口腔粘膜下纤维性变发生有关。

6．自身免疫性疾病　学者有提出OSF为自身免疫性疾病，有学者提出OSF与硬皮病有许多相似之处。组织病理学方面PAS阳性物质增加及基质异染色。电镜改变类似于类风湿性关节炎及硬皮病。有学者报告OSF患者血清免疫球蛋白增高及自身抗体存在。有壁细胞抗体，核蛋白抗体。作者解释槟榔生物碱可作为一种半抗原产生壁细胞抗体。

二、口腔粘膜下纤维化的癌变

1966年Paymaster在孟买的一所医院里发现OSF中几乎1/3发展成鳞癌。1965年Pindborg在印度南部发现101例OSF，6%合并口腔癌。1966年Wahi等在Agra发现104例OSF有3%合并口腔癌。Pindborg等于1984年在印度调查89例OSF患者，有12例癌变，占13%。1990年湖南湘潭张雁报告1例OSF癌变，咀嚼槟榔40年历史，平均每日10～20颗，同时吸烤烟，每月1斤左右。男性患者，62岁。萧象福、唐杰清等普查11046人中，OSF共335例，口腔癌者4例，占病例1.19%。刘蜀凡等报告1组OSF患者45人，其中口腔癌1例，占病例的2.8%。国内的OSF癌变率远比国外为低，可能和地理因素、生活习惯、嗜好和调查人群数量有关。北医大高岩等对1例OSF癌变进行组织学及细胞动力学研究，上皮组织学表现以增生为主，细胞动力学表现为LI（标记指数）升高，Tc（细胞周期时间）缩短和LB（标记基底细胞数÷标记细胞总数）增高，这些结果与口腔鳞癌及癌旁粘膜者相似。总之，OSF是有癌变的可能，1972年WHO规定的癌前状态（Precancerous condition）定义是：一种处于常态但伴有癌变危险性显著增加，如梅毒、缺铁性咽下困难，粘膜下纤维性变以及口腔扁平苔藓。提示我们对粘膜下纤维性变癌变以极大的关注。

第八节　其他口腔粘膜角化病

本节讨论的疾病是指某些全身性疾病——主要是遗传性疾病的口腔粘膜表征，即粘膜上皮的异常角化。这类疾病较少见，但在临床诊断时应予注意鉴别。

一、毛囊角化病

毛囊角化病（keratosis follicullaris）又称达利尔病（Darier disease）。是一种少见的常染色体不规则显性遗传性皮肤病。有些学者认为本病的发生与维生素代谢障碍有关。可发生于任何种族，男女发病率相等，常于儿童期发病，也可开始于任何年龄，呈慢性良性过程，治疗效果不定，终止治疗可复发。

【临床表现】皮损好发于皮脂腺丰富的部位，如头面部、腋窝、躯干、四肢屈侧等处，呈对称分布。初为针头或粟粒大坚实的丘疹，多为毛囊性，以后逐渐增大，变为油腻性结痂性丘疹，可融合成片状，去痂后丘疹顶端呈脐凹状，常继发感染。病损累及口腔粘膜的患者约占50%，好发于唇、腭部，也可侵犯牙龈、舌体及颊粘膜。唇部肿胀、结痂、皲裂和溃疡；部与牙龈可见白色光滑的扁平或脐形小丘疹；舌背可出现斑片状白色损害；颊粘膜可有糜烂，浅溃疡及白色斑片。一般患者对光敏感，皮疹夏季加重，冬天较轻，偶有轻度瘙痒。

【病理】表皮角化不良或角化过度。形成圆体细胞及谷粒样细胞，表皮各层细胞增生，在棘层与基底层之间或棘层下部有裂隙。真皮有慢性炎细胞浸润。

【诊断和鉴别诊断】

1. 发病年龄小，可有家族史。

2. 皮损特征为油腻形结痂形丘疹，可融合成片状；好发于脂溢性部位，如头面部、腋窝等处。而LP皮损为扁平有光泽的多角形丘疹，呈暗红色或紫蓝色，很少发生于头面部。

3. 粘膜损害好发于唇部、腭部，而LP、LK最好发于颊部。

4. 病情的轻重与季节有明显关系。

5. 病理学特征与LK、LP不同，有圆体细胞、谷粒样细胞及陷窝形成等特殊的组织象。

二、Zinssers综合征

又名先天性角化不良病（dyskeratosis congenita），为一种罕见的先天性综合征。属隐性性连锁遗传性疾病。常于儿童期开始发病，几乎仅见于男性。

【临床表现】 主要又以下几方面特点：①指（趾）甲营养不良、变薄、尖锐、弯曲并脱落，可反复发生化脓性甲沟炎。②在面、颊、胸等处的皮肤可发生细小的灰棕色色素沉着，并有萎缩及毛细血管扩张。③口腔粘膜可出现小疱及糜烂，逐渐发展成不规则红斑、白斑，白斑处可呈疣状增厚。好发于双侧颊粘膜及舌背。眼结膜可有类似损害，出现流泪、畏光等症状。整个胃肠道粘膜或泌尿道粘膜也可受累。患者一般体格及智力发育较迟缓，毛发稀少甚至瘢痕性秃发。患者的恶性肿瘤发病率高于同年正常组。

【病理】 表皮变薄，上皮钉消失，可出现不全角化、角化过度。某些皮肤基底层内黑色素增加，真皮浅层可见嗜黑色素细胞。

【诊断和鉴别诊断】

1. 幼年发病，仅见于男性。

2. 有皮肤萎缩，色素沉着，指（趾）甲营养不良等临床特征。

3. 口腔粘膜可出现小疱、糜烂，逐渐发展成为红斑、白斑，可呈疣状增厚，常发生在颊部及舌部，应注意疣状白斑相鉴别；后者多见于牙槽嵴、唇、上腭、口底等部位，多发于成年人。

4. 实验室检查 许多患者及家属可有不同程度的骨髓功能改变，如血象偏低，全血细胞减少等。

三、Withop Von Sallman综合征

又名遗传性良性上皮内角化病（hereditary benign intraepithelial dyskeratosis）。为常染色体显性遗传性疾病，基因外显率高。常为婴儿及儿童期发病，到青春期可停止发展。男女均可患病。

【临床表现】 口腔损害：粘膜增厚，颊、唇粘膜出现光滑的乳白色斑片，形成皱褶。病变与白色海绵状痣斑相似，但较其轻微。舌背、牙龈、悬雍垂和咽喉均不受侵犯。眼部损害：球结膜黄斑，或在角膜上形成泡沫状胶样斑片，病变表浅，其周围球结膜充血。畏光、流泪、夏季较重。

【病理】 上皮角化不全或角化过度。棘层肥厚，空泡变性，有嗜酸性角化不良细胞和由正常细胞吞噬嗜酸性细胞内的细胞内细胞。

【诊断和鉴别诊断】

1. 幼年发病，青春期可停止发展。

2. 眼部可出现球结膜黄斑和角膜泡沫状胶样

斑等病变。

3．口腔粘膜损害为乳白色斑片，易与白色海绵状斑痣混淆，但后者发病不限于婴幼儿，除口腔外，阴道、直肠、及肛门皆可受累。

4．组织病理检查　有嗜酸性细胞和细胞内细胞，而白色海绵状斑痣则无上述表现，但有棘细胞层中胞浆凝集。

（赵瑞芳）

第六章 口腔粘膜肉芽肿性疾病

口腔粘膜肉芽肿性病变的临床表现，一般为突出于粘膜表面的结节或肿胀。亦可为粘膜下浸润块。如果肉芽肿表面的粘膜发生坏死脱落，则可形成深溃疡。病程一般均较长。但致病的原因则较复杂而多样。有些可能为单纯的局部刺激及一般感染引起的单纯性炎症性肉芽肿。其疗效及预后均较好。有些则可能为特殊感染如梅毒、结核等亦可引起口腔粘膜的肉芽肿性病变。另外某些感染因子或其他物质作为过敏原在机体内发生迟发型变态反应时，亦可引起肉芽肿性病变。更有些原因不明的恶性疾病如恶性组织细胞增生症、韦格纳肉芽肿、恶性淋巴瘤等在口腔粘膜上亦可出现肉芽肿及深溃疡。这些疾病治疗困难，预后不佳。根据上述情况，可见口腔粘膜的肉芽肿疾病不仅是口腔局部的病变，而是和全身情况有关。故从诊断到治疗，均应从口腔局部联系全身，全面考虑作检查、诊断和治疗。

第一节 化脓性肉芽肿

化脓性肉芽肿（pyogenic granuloma）又称毛细血管扩张性肉芽肿。是组织对创伤及感染的一种反应性病变。为口腔粘膜的一种良性疾病。

【病因】 慢性刺激如大块牙石、充填物悬突、折断的牙冠、经常咬伤等反复的机械刺激，并加上口腔中一般细菌的感染，可引发本病。又当机体内分泌发生变化，如妊娠期及青春期时，局部刺激因素的作用可以增强。使组织的增殖反应更明显，而发生牙龈妊娠瘤等。

【病理】 病理表现主要是血管增生性肉芽组织。可见血管内皮增殖，形成许多毛细血管。血管之间见结缔组织水肿。有较多的中性粒细胞、浆细胞和淋巴细胞浸润。如形成溃疡，则见病变表面有纤维素性渗出物覆盖。病变趋向痊愈时，则血管减少，细胞成份也减少，而纤维增多以利于病变愈合。

【临床表现】 由于长期慢性刺激，可使组织发生反应，形成炎症性肉芽肿。开始时表现为高出粘膜面的深红色肿块。表面光滑或稍有分叶，有蒂或无蒂。一般直径约 1cm 左右。触之中等硬度，扪时不变白，但易出血。如已有纤维增生，则成粉色，并较硬。肿块表面粘膜较脆，破溃后则形成较深的溃疡。如有继发性感染，常引起急性炎症反应。溃疡表面常有假膜覆盖，一般脓肿不多见。

多数为单发病损，但亦能见到多发性病损。当妊娠期及青春期内分泌变化时常能增强组织的增殖反应使病变加重增大。

病变好发于牙龈，尤以前牙龈最多见。其次为唇、颊、舌、腭以及前庭部分。

任何年龄均可发病，但以 11～40 岁者多见。女性发病较男性稍多。

【诊断】

1. 根据局部有刺激因素或有外伤史，或感染因素。

2. 临床表现特点为瘤样增生性病变。病变表面光滑或呈分叶状，有或无蒂。颜色呈深红色或带黄白色小点。扪诊时不会变白，但易出血。有时病变表面形成溃疡。

3. 多数要取活检，病理变化特征为血管增生性肉芽肿。有时形成溃疡。

【鉴别诊断】

1. 周缘性巨细胞肉芽肿 为反应性增生病变。表现为紫红色肿块。触诊时发硬。病变多发生于牙龈或牙槽骨粘膜上。病理变化见肉芽组织有大量多核巨细胞。X 线检查可见骨表面呈套叠状破坏。

2. 周缘性骨化纤维瘤 亦为反应性增生病变。颜色发白，触诊发硬。无疼痛，不化脓。X 线检查可见骨组织表面被侵蚀破坏。

【治疗】

1. 首先要去除刺激因素。如充填物悬突或其他刺激物。如有咬唇、咬颊等不良习惯要及时纠正。

2. 如病变尚发红且较小时，及时去除刺激因素，给以消炎、对症治疗。一般病变可逐渐消退，

不一定做手术。

3. 如病变较大，形成增殖性深溃疡时，一般应手术切除。

第二节　局限性口面部肉芽肿病

局限性口面部肉芽肿病（localized orofacial granulomatosis）是一种慢性非干酪样坏死的肉芽肿病症。病变主要表现在口腔和面部。与克罗恩病和结节病口面部病变表现相似，但无这些疾病的全身病变。梅一罗综合征和肉芽肿性唇炎可能是本病的一种特殊表现，参见唇、舌疾病章。

【病因】 病因不明。可能有遗传因素。有些患者，其父母、兄弟姐妹也有发病者。或与免疫功能失调有关。据 L Ivanyi 报道局限性口面部肉芽肿病病人中，60%曾患婴儿湿疹或哮喘等过敏性疾病的病史。而普通人群只有 10%～15%有过敏性疾病的病史。亦有人认为是食物过敏，或为微生物作为抗原引起的超敏反应所致。但以上问题均需进一步研究探讨加以证实。

【病理】 病理组织特点为非干酪化上皮样细胞肉芽肿。有慢性炎症细胞浸润。并见组织细胞。组织水肿，血管及淋巴管扩张。肉芽肿可散在分布到下面的骨骼肌组织中。与克罗恩病及结节病的组织病理表现不易区分。

【临床表现】 口腔病变主要为唇肿大，面部肿胀，口腔粘膜增厚。少数发生溃疡，牙龈增生，口角炎。粘膜下有结节形成。但舌裂不多见。

唇部多为单唇受侵犯，上、下唇发病的频率约相等。也可能双唇同时受侵，但较少见。表现为组织致密，紧张。唇多呈弥漫性肿大。触之有韧感。少数病例也可只侵犯唇的一部分，使唇部分肿胀。唇粘膜及周围皮肤成深红色或青紫色。可能因感觉神经受压，病人有唇部异常不适感。由于唇的肿胀，唇粘膜常形成纵沟或皲裂。裂口处可继发细菌或白色念珠菌感染，使炎症进一步发展。

口腔粘膜其他任何部位均可发生病变，但以颊粘膜最多见。而咽喉及食管上部粘膜一般不发生病变。颊粘膜可见分叶状或圆块状增厚的病变。肿大增厚的粘膜在咀嚼时易受创伤。特别是沿咬合线处受创伤后形成创伤性溃疡。在前庭沟处可形成线形结节，与义齿牙托引起的增生性病变相似。口底粘膜肿大增厚则使语言、吞咽等均受影响，发生困难。

牙龈虽然可广泛地受侵犯发生增生肿胀。但仍以前牙及易受创伤的部位多见。病变可由游离龈发展到前庭沟。粘膜表面可表现为光滑鲜红，或有颗粒样增生。

口腔粘膜的溃疡表现各有不同，可为小而浅的溃疡，亦可为深溃疡。有些与复发性阿弗他溃疡相似。一般颈部淋巴结肿大常见。

面部肿胀多在下半部分。少数有眼睑及鼻部肿胀。病变表面皮肤颜色可正常或发生红斑。肿胀可为暂时性亦可持续较长时间。病变可发生在单侧或双侧面部。

全身症状不明显。除神经系统的变化外，很少侵犯全身其他系统。少数病人有全身不适或关节痛。这可能因血循环中存在免疫复合物有关。最常见受损害的神经为第七脑神经（面神经）。面神经发生麻痹，且常先于口面部肿胀之前发生面瘫。面瘫可能是短暂的，但可数次发生。左右侧均可发病。可能因神经传导阻滞而使面部血管缺血引起。少数还可侵犯动眼神经、三叉神经或舌咽神经。中枢神经受损的变化，可见脑电图异常。智力低下等。有些病人也可能由于口面部肿大导致颜面部畸形。常造成病人的精神负担。

【诊断】 根据临床表现。病损主要限于口腔及面部。特征主要为组织增生肿大。活检病理变化为无干酪化的肉芽肿性病变。

【治疗】 因病因不明，目前尚无特效治疗。用肾上腺皮质激素可以改善病情。病变仅限于口唇时，一般不用内服激素。常于病变局部注射。每次用地塞米松 2mg 加 2%普鲁卡因 2ml 于病变局部粘膜下注射。亦可用醋酸氢化可的松每次 12.5～25.0mg 加 2%普鲁卡因注射液 2ml 注射。每周 1～2 次。可连续注射 5 次左右。有些病例病变可明显减轻或消退。如有唇、眼睑、鼻、颊等部位肿胀，并有粘膜下结节形成时，则可内服激素。一般用泼尼松每日 15～30mg。并配合用抗过敏药物。如氯苯那敏每次 4mg，每日 3～4 次。亦可用其他抗过敏药物如阿司咪唑、氯马斯汀、赛庚啶等，亦可收到一定效果。但病情可反复。肿胀消退后，间隔一定时期又可复发。故宜注意隔离可疑过敏食物或其

他物质。

有人主张使用反应停或胺苯砜等，但效果尚不确切。

第三节　结　节　病

结节病（类肉瘤病 sarcoidosis）是一种病因不明，全身多个系统及组织发生的非干酪化上皮样细胞慢性肉芽肿性疾病。过去称为 Boeck 类肉瘤（Boeck sarcoid）或 Besnier-Boeck-Schaumann 病。口腔科临床常见唇、颊、腭部的局限性类肉瘤反应。表现为巨唇，颊粘膜增厚，腭部出现结节等。

【病因】 病因不明。很久以来认为本病与结核感染有关，也有人认为与慢病毒（slow virus）感染有关，但均未能证实。有些研究 HLA 抗原的报告，认为发病可能与遗传因素有关。本病患者对结核菌或其他抗原的皮肤试验反应减弱，对同种异体移植物不发生排斥反应等，表明病人的免疫功能有异常。主要是免疫功能不全，特别是细胞免疫反应中 T 淋巴细胞功能受抑制有关。

上皮样细胞肉芽肿的形成。可能是由于某些外源性或内源性抗原刺激引起的特异性过敏反应。这种反应可诱发上皮样细胞的单核细胞前体病变，并参与肉芽肿的形成。

【病理】 病理变化类似结核性肉芽肿，但无干酪样坏死。本病结节主要由于上皮样细胞形成。这些细胞主要由单核细胞演化而来。亦可见到多核巨细胞、淋巴细胞、浆细胞、嗜酸性粒细胞及成纤维细胞。结节内有小血管，故中心无干酪化，与结核结节不同。网状纤维染色，可见结节内及四周有网状纤维。

病变活动期时，用免疫荧光检查，可见肉芽肿内有以 IgG 为主的免疫球蛋白和补体 C_3 沉积。

【临床表现】 女性发病较男性多见。年龄以 20～40 岁较多见。

全身可有多个系统受侵犯。以肺部受损最多见。临床症状可能有咳嗽或无症状。但 X 线检查可见肺门淋巴结肿大。严重时引起肺组织纤维化，而导致肺功能不全。其他器官如心、肾、肝、脾、神经、骨骼等均可受损。手指、足趾因肉芽肿破坏，X 线检查可见骨组织病变呈海绵状空洞。临床表现为指间关节病。附着骨面的软组织肿胀。神经受压，肌肉疼痛。神经受损多见于面部，出现面神经麻痹。

头颈部最常见的病损是淋巴结病变，涎腺及泪腺肿大。眼色素层炎、虹膜睫状体炎等。约 80% 病人有颈部和颌下淋巴结慢性肿大。6% 有腮腺肿大，可触及硬结，无明显疼痛，但伴口干症状。

口腔以唇部病变最多见。唇可局部肿胀并触及硬结。亦可全唇呈持久性肿大，增厚。触诊有韧感，而非水肿。由于肿胀可使唇红部出现皲裂。唇周皮肤呈紫红色或暗红色。肉芽肿性唇炎在临床上和病理变化方面，与结节病均相似，但无全身症状及系统的变化。口腔粘膜其他部位如颊、舌、腭等粘膜增厚，但无明显自觉症状。粘膜下有硬结节形成。牙龈由于类肉瘤反应亦可增生肿胀。由于牙槽骨发生肉芽肿性病变，可使骨质破坏，牙齿发生松动。

皮肤病损常呈暗红色丘疹、结节或结节性红斑。病变分布在面部及四肢，一般不破溃。自觉症状并不明显。病程缓慢，经数月或数年后可以逐渐消退而遗留色素斑。

多数病人血沉加快，嗜酸性粒细胞增多，出现贫血，血钙增高，血管紧张素转换酶（ACE）活性增高。因本病病程缓慢，故淋巴结病变可持续数年，但最后部分病人病损逐渐消失或减轻。由于严重侵犯身体各系统，约 5%～8% 的患者可致死亡。

【诊断】 主要根据临床特点。有一个或一个以上器官发生病变。口腔常见唇的病变，呈巨唇，可触及粘膜下及皮下硬结。胸部 X 线检查，见肺门淋巴结肿大。活检病理变化为无干酪样坏死的上皮样细胞结节。化验检查血沉加快，血钙增高，血管紧张素转换酶活性增高。

Kveim 试验是一种诊断结节病的方法。即在无菌操作下，将病变淋巴结制成消毒混悬液，作为抗原注人受试病人皮内。6 周至 8 周后在注射后产生病变处取活检，可见到结节病的病理组织表现，则定为阳性。亦有人认为如注射后 2 周，局部发生持久性红斑。2 个月以后红斑方逐渐消退，亦可定为阳性反应。Kveim 试验对有肺门淋巴结肿大的病人阳性率较高，可达 80% 以上。对无肺部病变者，阳性率较低。如已应用皮质激素治疗者，阳性率亦可能降低。

【治疗】 目前本病尚无特效疗法。有些病人可

自愈。对无症状的粘膜下或皮下结节以及周围淋巴结病变，可以不作特殊治疗。对于唇部肿胀，可用皮质激素局部注射。每次用地塞米松2mg加2%普鲁卡因1～2ml于病变基底部位注射。每周2次或隔日一次。可连续注射2～4周，有一定效果。同时应除去口腔病灶。如无内脏器官严重病损，一般不需全身用激素。

对于肺部及各重要器官被侵犯的病人，可全身用激素，以减轻炎症，缓解症状。可口服泼尼松，开始量为每日40～60mg。但病情较轻后即可减量。维持量为每日5～10mg。有些用药可数月至1年以上。但应注意激素的副作用。亦可用氯喹，调节免疫功能，达到治疗目的。开始量为每日500～750mg。症状减轻后，可减量至每日250～500mg。但用药时间不宜过长。一般为3个月左右。以免引起白细胞减少及眼的损害。少数病人可能发生心律失常。需要注意。

第四节　克罗恩病

克罗恩病（Crohn disease）是一种非特异性肉芽肿性炎症疾病。1932年Crohn首先报告，故称克罗恩病。又因病变的肠段之间常间隔有正常的肠段，呈典型的分段分布，故亦称局限性肠炎。以淋巴结组织最丰富的末段回肠发病最多见。但其他部分的肠段，以及口腔、食管、胃、肛门等亦可发生病变。约5%～10%以上的病人，除消化道外，身体其他部位的组织如关节、眼、皮肤、肝脏、胰腺等亦可受影响而发生病变。

【病因】　病因迄今不明。有关学说认为有以下原因：

1. 病原微生物（如细菌、病毒、真菌或原虫）的感染可能成为致病因子。

2. 可能食物过敏，亦可能因结肠上皮杯状细胞（goblet cell）内的脂多糖类物质可作为自身抗原，引起自身免疫反应。取病变组织作免疫荧光检查，显示存在淋巴细胞，特别是K淋巴细胞，可能对肠上皮细胞有细胞毒性作用，而引发病变。

3. 有遗传因素起作用。本病患者的同一家族中其特异反应性)(与反应素IgE有关的自发性变态反应）发病率高。有HLA-B8抗原，易发生肉芽肿性病变。

4. 腹部损伤使淋巴组织受损，淋巴管阻塞，淋巴细胞集聚，可能引发病变。

5. 精神神经因素的作用。当神经受刺激后可诱发疾病。

以上病因均为初步意见。提出的各种原因尚须进一步探索证实。

【病理】　组织病理变化为粘膜下层有肉芽肿性增生，淋巴组织水肿及增生。可见淋巴细胞、浆细胞及朗格汉斯细胞浸润。亦有类似结核结节的上皮样细胞肉芽肿，但无干酪样坏死。肠病变为水肿。大量肉芽组织增生。而使肠壁增厚，引起肠管狭窄。

【临床表现】　本病发病缓慢，但病变渐进。症状可反复出现。一般病程为数年。急性发病者仅占少数。以中青年发病多见，男女性别无明显差别。主要症状为反复发作性腹痛，腹胀，腹部出现肿块。疼痛部位多在下腹，尤其是右下腹。一般为阵发性疼痛。同时有发热，体重下降，贫血等。久之，有渐进性肠梗阻症状。如剧烈腹痛，腹胀，呕吐，便秘等。由于病变与邻近组织或器官的粘连及贯通尚可形成瘘管。X线检查可见肠腔狭窄。典型表现为末段回肠狭窄。肠曲病变呈分段分布，并见瘘管。

因本病的基本病变为肉芽组织及淋巴组织增生，故口腔粘膜病变主要表现为组织增生、肥厚，颜色发红及溃疡形成。病变好发部位为颊及龈颊移行部。但也可发生于唇、龈、腭、舌及咽部。颊部病变主要为组织呈条状增生。两条增厚的组织间形成深沟。有时沟内发生线状溃疡。在牙龈、舌、腭等部位则表现为颗粒或结节状增生病变。唇的表现也可为弥漫性肿胀，并可继发皲裂或糜烂。此外由于全消化道的病变及功能紊乱，可能使铁、维生素B_{12}及叶酸等吸收不良。部分病人可伴有口腔溃疡。溃疡表现似复发性轻型口疮或坏死性腺周口疮。口腔粘膜的肉芽肿增生性病变与结节病的病变不易区分。但后者有全身各系统被侵犯的表现。

消化道以外的病变发生率约为5%～10%。可能有骶髂关节炎。脊椎炎。眼色素层炎。皮肤发生结节性红斑，坏死性脓皮病等。这些病变的发生。可能与免疫功能异常，遗传因素及继发感染有关。又如肠道功能紊乱，也可导致尿酸的代谢紊乱而形成肾结石等。

【诊断】 仅从口腔病变及肠道以外的其他病变不能确诊。但可作为诊断本病的提示。主要应根据肠道发病的病史及临床表现。如疾病活动期，组织有炎症。常表现血沉加快，C-反应蛋白试验阳性，免疫球蛋白量增加。X线钡餐检查，可见肠管形状宽窄不匀，有结节。溃疡及瘘管形成等。病变肠曲分段分布，常有诊断意义。

【治疗】 因病因不明，目前尚无特效治疗。主要以内科保守疗法为主。手术适应证仅限于有肠穿孔，瘘管形成，肠梗阻或其他并发症者。治疗措施如下：

1. 发作期应卧床休息。进富于营养少渣之食物。并对症治疗。

2. 用抗菌药物控制继发感染。首选磺胺药，如柳氮磺吡啶（SASP），开始为每日2～4g，分4次服。活动期每日4～6g。维持量每日2～3g。如用药1～2周，效果不佳可改用其他抗生素。

3. 对病情严重者，可用激素治疗。用泼尼松每日30～40mg。用药1～2周后逐渐减量。

4. 口腔局部用0.1%利凡诺或0.05%氯己定含漱。局部病变涂抹抗菌消炎药物。严重者可局部注射地塞米松或泼尼松龙，改善炎症，缓解症状。

本病可自行缓解，或经治疗后缓解。但有复发倾向。

第五节 嗜酸性肉芽肿、浆细胞肉芽肿

一、嗜酸性肉芽肿

口腔粘膜嗜酸性肉芽肿（eosinophilic granuloma of oral mucosa）是一种少见的疾病。临床特点是在口腔粘膜上形成肉芽肿性溃疡。它不同于组织细胞增多症X，本病是以骨组织被侵犯为主的疾病。

【病因】 病因不明。可能为某些物质，如微生物、药物或食物等作为刺激因素在体内引起的反应性增殖性炎症性病变。发病也可能与细胞免疫的某些障碍有关。但确切病因尚有待进一步研究。

【病理】 病变组织中有大量嗜酸性粒细胞浸润，并有大量组织细胞增生。组织细胞在病变后期由于细胞内充满脂肪组织，成为泡沫样细胞。嗜酸性粒细胞有的密集成灶性，有的呈弥漫性分布。同时有淋巴细胞浸润。早期毛细血管扩张，增生明显。晚期则纤维增生明显。

【临床表现】 病变多见于舌，亦可见于龈、唇、腭等处粘膜。主要表现为较大面积的溃疡。由于有肉芽肿形成，故溃疡多较深。溃疡边缘不整，表面有黄色渗出。若及时抗感染治疗，溃疡能很快痊愈，但又能复发。有时伴有皮肤病损。皮损表现为皮下结节，亦可见红斑或瘀点。

如伴有牙槽突及颌骨等的破坏，则有牙齿松动，X线检查可见骨质破坏，甚至死骨形成。这就不仅为口腔粘膜的嗜酸性肉芽肿，而是骨的嗜酸性肉芽肿。

【诊断】 根据临床表现及病理特征可诊断。但应注意与韦格纳肉芽肿相鉴别。后者为坏死性肉芽肿性溃疡。一般伴有全身性血管炎性症状，特别是肾功能异常。

【治疗】 局部对症治疗。并注意预防继发感染。全身支持治疗。对病情严重，病变反复发作病例，可考虑局部小剂量放射治疗。可收到疗效。

二、浆细胞肉芽肿

浆细胞肉芽肿（plasmacytic granuloma）是一种炎症性肉芽肿性病变。为良性疾病。

【病因】 病因不明。可能与感染因子引起的变态反应有关。

【病理】 病理变化主要表现为肉芽组织。有大量密集的浆细胞浸润。浆细胞为正常形态，且为成熟细胞。可见由浆细胞退化而成的鲁赛尔（Russell）小体。

【临床表现】 病变主要发生于牙龈。龈以外的其他口腔粘膜发生病变较少见。起病较急，但有时病程迁延。病变表现为牙龈增生肿大，触之，稍硬，呈红色易出血。可为个别牙龈或多数牙龈发生病变。有时病变表面发生糜烂，伴有出血。一般全身症状不明显。

【诊断及鉴别诊断】

1. 根据病理变化。特征为大量浆细胞浸润的肉芽肿性病变。

2. 临床特点为以牙龈发病为主。病变表现为牙龈增生肿大且易出血。

3. X线及化验检查无异常。

4．浆细胞肉芽肿与良性或恶性浆细胞瘤的鉴别，可根据其病理变化不同。前者为肉芽肿样结构，为成熟的浆细胞浸润，无异常细胞。且化验检查无异常。后者可见异常浆细胞增生，并有核分裂象。化验检查常见高球蛋白血症。尿中本-周蛋白阳性。

【治疗】 去除牙石、牙垢，保持口腔卫生。局部病变抗感染，对症治疗。病变可恢复。严重病例增生肿大的病变不易消除时，可作手术切除，但可能复发。

第六节　韦格纳肉芽肿病

韦格纳肉芽肿病（Wegener granulomatosis）是1936年由Wegener报告的一种特发性慢性血管炎性病变。典型的是侵犯上、下呼吸道、肺及肾脏。其口腔病变表现为形成坏死性肉芽肿性溃疡。故有人认为韦格纳肉芽肿是恶性肉芽肿的扩散型。

【病因】 目前病因尚不清楚。有人认为发病可能为变态反应所致，或为自身免疫病。据报道肾脏被侵犯的患者发现其肾小球的基底膜部位存在免疫复合物。患者血清中C_3、IgA和IgM水平升高。有人发现抗平滑肌抗体，提示抗细胞质抗体（anti-cytoplasmic antibodies）和疾病的发生、发展可能有关。根据Likewise报告，患者对淋巴细胞转化试验反应降低但作巨噬细胞移动抑制试验时未见异常，总之仅根据目前的研究结果，尚不能得出发病机制的明确结论。仍需进一步研究。

【病理】 组织病理变化表现为坏死性肉芽肿性病变。血管壁有中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞、浆细胞及上皮样细胞浸润。血管炎表现为以坏死为主的炎症。血管壁发生类纤维蛋白性变，肌层及弹力纤维破坏。管腔中血栓形成，有大片组织坏死。在电镜下于上皮基底膜处可见致密的上皮下沉积物。有些病例用免疫荧光法检查，可见散在沉积的补体及免疫蛋白IgG。

【临床表现】 任何年龄均可发病但中年人多见。男性多于女性。

疾病开始多发生于上呼吸道。鼻部慢性充血发炎，鼻窦痛，鼻出血。以后上呼吸道及肺部出现坏死性肉芽肿损害。有时咳嗽，偶有咯血。全身其他器官及组织亦可有广泛的灶性坏死性血管炎，以肾脏受侵犯最严重。主要发生肾小球肾炎，尿中出现蛋白，管型及血尿等。最后导致尿毒症，渐进性肾衰竭。亦可形成下呼吸道慢性呼吸衰竭。皮肤病变表现为瘀点、红斑、丘疹、结节及坏死性溃疡等。亦可出现浸润性肿块，病损可发生于任何部位的皮肤。

约50%患者发生口腔病损。主要表现为持久性坏死性肉芽肿性溃疡。溃疡一般面积大而深。以软腭及咽部多见。牙龈及牙槽粘膜亦可受侵犯，表现为牙龈增生，成绯红色，状似草莓称草莓龈，易出血。亦可形成龈脓肿。严重时可侵及牙槽骨，使骨质破坏，牙齿松动，拔牙创口不易愈合等。

一般在发病过程中有发热，全身无力，关节痛，体重下降等。血液中补体水平正常或稍高。有些患者血清中发现抗平滑肌抗体及抗细胞质抗体，血沉快，白细胞增多，C-反应性蛋白试验反应增强，可有贫血。

【诊断】 根据临床表现，有上、下呼吸道及肾脏症状。粘膜及皮肤病损为血管炎性肉芽肿性病变。主要根据病理变化为坏死性血管炎及肉芽肿性炎症性病变。但要注意与结节性多动脉炎鉴别。后者仅有血管炎，而无肉芽肿性病变。还应与一些肉芽肿性疾病如结节病、结核、深部真菌感染等鉴别。这些疾病只有肉芽肿性病变而无坏死性血管炎。

【鉴别诊断】

1．恶性肉芽肿　是一种原因不明，预后不良，可致死亡的疾病。因其病变主要位于口咽部，鼻腭部近中线处，故又称致死性中线肉牙肿。病变表现主要为上腭近中线部位有面积大而深的溃疡。溃疡表面不平，常覆盖灰白色坏死组织。虽经一般性抗感染治疗，但往往效果不佳，不能控制病变的发展。最终可使骨质破坏，形成腭穿孔。病变为局部性的，不似韦格纳肉芽肿为全身系统性血管炎。特别有呼吸道及肾脏病变。病理变化为坏死性非特异性炎症性肉芽组织。有致密的淋巴细胞及浆细胞浸润。有时能见到未成熟的淋巴细胞。主要是T淋巴细胞。但未见异常的组织细胞或网状细胞，故不同于恶性组织细胞增生病。

2．结节病　是全身多个系统及组织发生的慢性肉芽肿性疾病。无坏死性血管炎性病变。多数病人有肺门淋巴结、颈部及颌下淋巴结慢性肿大，口

腔以唇部病变最多见。唇肿胀并可触及结节。口腔其他部位如颊、舌、腭等粘膜亦可增厚，并形成结节。但一般很少形成溃疡。病理变化类似结核性肉芽肿，但无干酪样坏死。结节主要由上皮样细胞构成。结节内及四周有网状纤维。根据临床很少见坏死性溃疡和病理变化可与韦格纳肉芽肿鉴别。

3. 结核　结核杆菌感染的口腔病变常表现为慢性肉芽肿性病变。肉芽肿发生坏死可形成深溃疡或小脓肿。临床上有时可见高出粘膜面的结节。病变可发生于口腔任何部位。而无全身系统的坏死性肉芽肿性血管炎性病变。结核的病理变化特点是形成结核结节。结节中心为干酪样坏死，并有多层类上皮细胞及朗汉斯巨细胞，其外有淋巴细胞浸润。有时在病变中能见到结核杆菌。作结核菌培养为阳性。根据其临床表现，病理变化及结核杆菌检查可与韦格纳肉芽肿相鉴别。

4. 慢性增生性念珠菌病　慢性增生性念珠菌感染在口腔粘膜上可表现为念珠菌性白斑。但亦常在上腭及舌背出现红色乳头状增生性病变，一般不破溃。病理变化为上皮增生。上皮表层出现炎症细胞及渗出液。基底膜可能被炎症细胞浸润所破坏。结缔组织中有炎症细胞浸润，以淋巴细胞及浆细胞较多。用PAS染色，可以见到侵入上皮细胞内的白色念珠菌菌丝。根据其临床无坏死性溃疡及病理组织可见白色念珠菌菌丝等可与韦格纳肉芽肿鉴别。

【治疗】

1. 局部病变可用放射治疗收到一定疗效。口腔病变用0.1%依沙吖啶或0.05%～0.12%氯己定含漱。用抗菌消炎药膏于病损部位涂搽以预防继发感染及减轻症状。

2. 全身治疗可用免疫抑制剂。如环磷酰胺每日75～150mg；硫唑嘌呤每日150mg；或苯丁酸氮芥每日7～9mg。根据病人对药物的反应，可以选择应用上述1～2种药物。但应注意白细胞数。如白细胞数明显降低，则应停药。用药剂量可以逐渐减少至最低有效剂量。但亦要注意防止发展成严重的白细胞减少症。根据病期可继续用药1年左右。用上述药物的同时，可间断用皮质类固醇。有些病人病情有缓解。

总之，宜早诊断，早治疗。采用化疗及局部放疗可使病情缓解。但预后仍较差。

第七节　蕈样肉芽肿

蕈样肉芽肿（granuloma fungoides）为病变多见于皮肤的特型淋巴瘤类疾病。少数病人有口腔病变。晚期各内脏器官可能被侵犯。过去因将本病病变组织中的蕈样肉芽肿细胞误认为真菌病细胞（mycosis cell）。故曾误称本病为蕈样真菌病（mycosis fungoides）。

【病因】　迄今尚不明确。有各种看法，有认为发病可能和病毒感染有关。亦认为与免疫功能异常有关。特别是与Ⅳ型变态反应有关。认为是在病原微生物作为抗原物质所致机体发生肉芽肿性病变的基础上，再发生的淋巴网状系统的肿瘤性疾病。但确切的发病机制尚需进一步研究。

【病理】　病理变化在蕈状前期，浸润期和肿瘤期，其表现各不相同。蕈状前期为非特异性炎症表现，难于诊断。浸润期皮肤真皮层或粘膜固有层有组织细胞、淋巴细胞、浆细胞、嗜中性及嗜酸性粒细胞等多种细胞浸润。有些细胞形态大而不规则，染色质增多，染色深，此种细胞称为蕈样肉芽肿细胞。过去误认为“真菌病细胞”，实乃变形的T淋巴细胞。如发现这种细胞则具诊断意义。在上皮层内可见微小脓肿，称为鲍特利尔（Pautrier）微小脓肿。当肿瘤期时，浸润广泛可达皮下组织，也可破坏上皮。且蕈样肉芽肿细胞增多，并有显著的核丝状分裂。

【临床表现】　典型的临床表现可分为三期。即蕈状前期、浸润期及肿瘤期。但少数病人不经过蕈状前期和浸润期，而直接在皮肤上发生肿瘤。口腔病变多见于浸润期及肿瘤期。

病变初起为蕈状前期，又称红斑期。首先病人感觉全身瘙痒。皮肤出现丘疹、斑疹、疱疹、鳞屑等不同的皮疹。第二期为浸润期，亦称斑块期。皮肤发生浸润性斑块，稍隆起，呈红色或暗红色。此期口腔及上呼吸道粘膜亦可发生相似病变。斑块多长期存在，仅少数可渐渐消退。常有全身淋巴结肿大。脾脏亦可肿大。毛发往往稀疏。指趾甲常变脆易裂。最后为肿瘤期，亦称蕈状期。表现为浸润斑块上或正常皮肤上出现肿瘤。肿块大小不一，可由豆粒至拳头大小，高出皮肤表面呈蕈状。颜色由淡红转为暗红。肿瘤坚韧，但也可破溃形成溃疡。溃

疡深在，并有坏死组织。肿瘤可长期不变达数年之久，亦有自然消退者，但为数极少。病情时轻时重，有的缓解可达数年，甚至一二十年。但最后多因并发淋巴肉瘤或网状细胞肉瘤而死亡。晚期亦可侵犯内脏。

口腔粘膜病变主要在舌、唇、颊等粘膜，龈及腭粘膜少见。多在浸润期及肿瘤期出现浸润性斑块，呈红色。有时亦形成溃疡可为浅溃疡或深溃疡。舌及唇的浸润性病变可形成巨舌或巨唇。

【诊断】 在蕈状前期诊断困难。因此期在临床及病理变化均无特征可供辨认。但当病人有慢性皮肤瘙痒及多种皮疹时要考虑为本病的早期阶段。当疾病转为浸润期后，结合临床及病理变化可进行诊断。

【治疗】 早期可以对症治疗。皮肤瘙痒可局部用氟轻松软膏，必要时内服安定剂以减轻瘙痒感及烦躁不安。

浸润期及肿瘤期皮肤病损可局部用2.5%～5%氟尿嘧啶软膏或新鲜配制的0.06%氮芥酒精溶液，先引起局部炎症后渐使肿块消退。亦可局部用较高浓度（0.2%～1%）氟轻松制剂涂擦。但病损消退后可复发。

口腔粘膜的浸润块亦可使用氟尿嘧啶软膏。但口腔的湿润环境易使药物触及非病变区而引起炎症反应。故可使用高浓度的皮质激素软膏。或于病损内注射皮质激素，可收到一定效果。

肿瘤期一般应综合治疗。局部病变可用X线照射。全身用环磷酰胺、氮芥及皮质激素等可收到一定效果。但应注意药物的副作用。

（胡碧琼）

第七章 唇舌疾病

第一节 唇 炎

唇炎（cheilitis）是发生于唇部的炎症性疾病的总称。唇的表面由皮肤和粘膜覆盖。其内侧粘膜与颊粘膜相连，而外侧则由口周皮肤被覆。唇红是粘膜与皮肤的移行部分，有独特的生理环境，因此，除了某些全身性疾病和其他口腔粘膜病在唇部的表现外，唇炎在特发于唇部的疾病中发病率最高。唇炎的分类目前尚不统一。根据病程分类有急性唇炎和慢性唇炎；根据临床症状特征分类有糜烂性唇炎、湿疹性唇炎、脱屑性唇炎；根据病因病理分类有慢性非特异性唇炎、腺性唇炎、良性淋巴增生性唇炎、肉芽肿性唇炎、梅-罗综合征、光化性唇炎和变态反应性唇炎等。

一、慢性非特异性唇炎

慢性非特异性唇炎又称慢性唇炎（chronic cheilitis），是不能归入后述各种有特殊病理变化或病因的唇炎，病程迁延，反复发作。

【病因】 病因不明，可能与某些慢性长期持续刺激因素有关。多见于高原寒冷地区或气候干燥季节；舔唇咬唇不良习惯；嗜好烟酒烫食等与温度、化学、机械刺激有关的因素。

【病理】 非特异性炎症表现，粘膜上皮角化不全或过角化，有剥脱性缺损，上皮内细胞排列正常或有水肿，固有层淋巴细胞、浆细胞等浸润，血管扩张充血。

【临床表现】 以干燥脱屑，发痒灼痛，渗出结痂为主。好发于下唇唇红部，有淡黄色干痂，伴灰白色鳞屑，周围轻度充血。患者唇红部干胀发痒，灼热疼痛，常不自觉咬唇舔唇或用手揉擦唇部，以致病损区皲裂渗出，血痂复结，肿胀明显。反复继发感染则出现脓痂覆盖，皲裂更深，疼痛愈烈，肿胀持久不退。严重者会影响唇部活动。

【诊断】 根据病程反复，时轻时重，寒冷干燥季节好发，唇红干燥脱屑，疼痛胀痒，渗出结痂等特点，可以作出诊断。

【鉴别诊断】 本病脱屑应与慢性光化性唇炎鉴别。后者好发于日照强烈的夏季，与暴晒程度有关，脱屑呈秕糠状，痒感不明显。本病渗出结痂应与盘状红斑狼疮、扁平苔藓、多形性红斑等鉴别，后者除唇红部损害外，同时应有口腔内白条纹损害或皮肤损害，损害为多形性，包括有丘疹、水疱、斑疹等。

【治疗】 避免刺激因素，改变咬唇舔唇等不良习惯，戒除烟酒，忌食辛辣食物，减少风吹、寒冷刺激。干燥脱屑为主要表现时可用抗生素软膏或激素类软膏，如金霉素眼膏，氟轻松软膏等。有皲裂渗出结痂时，应该先行湿敷，待痂皮脱落，渗出消除，皲裂基本愈合后才能涂布软膏类药物。湿敷可用0.1%依沙吖啶溶液、3%硼酸溶液等。局部注射曲安奈德（确炎舒松）液，泼尼松龙混悬液等有助于促进愈合、减少渗出，每周注射1次，每次0.5ml。维生素A 2.5万单位/片，每日口服1片，可改善上皮代谢，减少鳞屑。病症较轻者，可用医用甘油或用金霉素甘油局部涂布。

二、腺性唇炎

腺性唇炎（cheilitis glandularis）是以唇腺增生肥大，下唇肿胀或偶见上下唇同时肿胀为主要特征的唇炎。

【病因】 尚不明了。一般认为与先天遗传以及龈炎、牙周炎等局部病灶和长期吸烟、进食辛辣食物等有关。有人认为此为克罗恩病（Crohn disease）的一种表现。

【病理】 唇腺腺体明显增生，腺管肥厚扩张，导管内有嗜伊红物质，腺体及小叶内导管周围炎性细胞浸润。粘膜上皮内细胞有胞内轻度水肿，粘膜下层可见异位粘液腺。脓性腺性唇炎可见上皮下结缔组织中有小脓肿形成。

【临床表现】 正常的唇腺属粘液性小涎腺，位于唇粘膜下层，数目多，导管口细小易见，当翻转下唇仔细观察，可以见到透明水珠状粘性液体自导

管口溢2。腺性唇炎时唇腺因炎症而肥大增生。翻开唇内侧可见唇腺导管口，挤压口唇时有稀薄或带淡黄色的分泌物自导管口溢出，导管口可呈紫红色颗粒状突起，似筛孔样分布于唇粘膜面。患者自觉紧绷肿胀感，扪诊能触及唇内有散在多个粟粒样小结节。睡眠时因唇部活动减少，唇腺分泌物较稠，醒来时可发现上下唇粘合难分，或有粘丝样物质在上下唇间，病程长期持续可成巨唇，有继发感染时有脓性分泌物，唇部肿痛明显，而称为脓肿性腺性唇炎。长期不愈反复发作的少数患者可发生鳞状细胞癌。

【诊断】 依据腺体肿大硬韧；翻开唇内侧粘膜可见针头大紫红色颗粒中央凹陷的导管开口，有粘液性或脓性分泌物溢出，粘膜表面有痂膜；扪诊有粟粒样结节等特征性体征，可以作出临床诊断。唇部粘液腺活检有助于作出病理诊断。

【鉴别诊断】 本病唇部肿胀，有结节状突起物应与肉芽肿性唇炎和良性淋巴增生性唇炎鉴别。后者均可出现肿胀和颗粒状结节。有继发感染时均有渗出结痂。但肉芽肿性唇炎常自唇的一侧发病后向另一侧进展，易形成巨唇，且不易消退。良性淋巴增生性唇炎则以干裂出血，糜烂脱皮为主，且可同时发生于颊、腭等部位，称良性淋巴组织增生病。临床鉴别困难时可依靠切片作出病理鉴别。腺性唇炎结节状损害较大且数目较少时应与唇部粘液性囊肿鉴别。后者常单发，呈淡蓝色柔软之肿块，周界清晰，基底部活动，有时突出于粘膜表面呈疱状，直径可达0.5～1cm。有进食后肿胀明显增加史，或自行破裂消失后又复发史。

【治疗】 局部注射泼尼松龙混悬液，或用放射性同位素^{32}P贴敷。10%碘化钾溶液，每次10ml，每日2次，口服，但要注意碘过敏。有继发感染可用抗生素控制。感染控制后局部可用金霉素甘油，氟轻松软膏等。对唇肿明显外翻，疑有癌变者，尽早活检明确诊断。

三、良性淋巴增生性唇炎

良性淋巴增生性唇炎（cheilitis of bening lympholasis）是良性淋巴组织增生的唇部表现，以淡黄色痂皮覆盖的局限性损害伴阵发性剧烈瘙痒为特征。

【病因】 病因不明，可能与胚胎发育过程中残留的原始淋巴组织在光辐射下增生有关。良性淋巴组织增生好发于头面部，常表现为单个或多个局限性结节状损害。唇部是其好发部位。

【病理】 上皮下结缔组织中有特征性的淋巴滤泡样结构，由排列的淋巴细胞和组织细胞组成，其中央为组织细胞，周围为淋巴细胞，但少数病例可相反排列，并发现浆细胞和嗜酸性粒细胞。故又称为淋巴滤泡性唇炎。

【临床表现】 以青壮年女性较多。损害为局限于1cm以内的淡黄色痂皮，伴少量白色鳞屑，周围无明显炎症，基底柔软，多见于下唇唇红部。患者有阵发性剧烈瘙痒感，因而咬唇或揉擦止痒，随即有大量淡黄色稀薄液体自痂皮下溢出，约经数分钟后瘙痒缓解，液体停止流出，黄痂又结，每日反复1～2次。

【诊断】 依据局限性损害，反复发作的剧烈瘙痒，淡黄色粘液流出和结痂等临床特征，不难作出诊断。病理切片的淋巴滤泡样结构有助于作出病理诊断。

【鉴别诊断】 本病淡黄色液体溢出和痂皮应与腺性唇炎鉴别。后者常呈多发性散在小结节，位于下唇粘膜下，只有在翻转下唇并挤压时才见溢出，黄色痂皮多见于晨起时。本病局限性损害和结痂应与盘状红斑狼疮鉴别。后者好发于下唇唇红部，可有结痂，但多为血痂，并在痂皮周围有放射状白纹组成的弧线性损害。

【治疗】 避免日照暴晒。由于本病对放射性敏感，可用同位素^{32}P贴敷治疗，每次放射剂量低于0.01c/kg，每周1～2次，2～3周为1疗程。痂皮可用0.1%依沙吖啶溶液湿敷去除。

四、肉芽肿性唇炎

肉芽肿性唇炎（granulomatosa cheilitis）又称肥大性唇炎（hypertrophic cheilitis）、巨唇（macrocheilia），以上唇肥厚肿胀为主要特点。也是梅-罗综合征的主要表现之一。

【病因】 病因不明。因在病理检查中可见到结核或结节样改变而认为可能与结核或结节病有关。在偏光显微镜下部分标本可见硅肉芽肿样改变，认为可能是使用含硅牙膏或外伤时接触含硅泥土等物质而发病。但都缺乏流行病学调查和实验依据。此外，有人认为可能是克罗恩病、根尖周炎、脂膜炎

的特发性反应，或机体对皮下脂肪变性发生的一种异物反应。

【病理】 肉芽肿发生于皮肤或粘膜下肌层，为非特异性炎症反应。慢性炎症细胞浸润至肌层粘膜腺、血管、淋巴管周围。有的标本可见结核样肉芽肿，有上皮样细胞和多核巨细胞，外围淋巴细胞。偶见浆细胞与嗜酸性粒细胞呈结节样集聚。

【临床表现】 以单发于上唇或下唇的唇部弥漫性肿胀为主要表现，多见于上唇，也可以上下唇同时受累。肿胀常从唇的一侧开始，发展较快，但病程持久，最终发展至另一侧而形成全唇肿胀厚实。扪诊有垫褥感，柔软而富弹性，可能触及颗粒样结节，指压无凹陷性水肿，无溃疡糜烂。患者厚胀感明显，有时伴轻度痒感，无疼痛。初发可以消退，多次复发后肿胀不消。肿胀区皮肤在初发期呈淡红色，反复发作后转为暗红色，上唇肿胀外翘，有左右对称的纵形裂沟，呈瓦楞状。沟裂中可有渗出液，唇红结薄痂。病程迁延日久，形成巨唇。若除口唇肿胀外，尚有前额、颏部、颊部、硬腭、眼睑和舌粘膜肿胀，则称为浮肿性结节性肉芽肿病。

【诊断】 依据上唇弥漫性反复肿胀，不能恢复，扪诊似垫褥等临床特征不难诊断。

【鉴别诊断】 本病应与牙源性感染引起的唇部肿胀以及克罗恩病相鉴别。前者常有明显的病灶牙感染史。而克罗恩病则是一种非特异性肉芽肿炎症性疾病，除口腔表现外，主要有节段性局限性肠炎，肠梗阻及瘘管形成和消化道功能紊乱症状。此外还有骶髂关节炎、脊椎炎、眼色素层炎、结节性红斑等其他表现。（见第六章）本病的弥漫性肿厚还应与唇血管神经性水肿鉴别。后者常能追溯到明显过敏原，发病迅速，属Ⅰ型变态反应。

【治疗】 早期病例可用醋酸氢化可的松、泼尼松龙、曲安奈德等皮质类固醇注射于唇部。如：曲安奈德每次5～10mg/ml，分别注射于唇部左右内侧粘膜深层各0.5ml，每周1～2次。也可口服有健脾化湿、活血祛瘀、软坚散结、清热解毒功效的中草药。放射治疗和手术治疗可在反复发作形成巨唇后考虑。

五、梅-罗综合征

梅-罗综合征（Melkersson-Rosenthal syndrome）又称肉芽肿性唇炎综合征或唇肿、面瘫、裂舌三联症。因最早由瑞士Melkersson（1928）和德国Rosenthal（1932）报告而命名。

【病因】 病因不明。可能是结节病的变异型，前者为细胞免疫缺陷引起的系统性肉芽肿性疾病，常侵犯大涎腺、皮肤、淋巴、肺、肝、脾、眼、骨、指（趾）等。

【病理】 唇部标本表现为上皮增厚，结缔组织水肿，胶原纤维排列紊乱、断裂，血管周围淋巴细胞浸润，粘膜下肌层内可见到孤立的肉芽肿。

【临床表现】 患者以20岁以下青年较多，男多于女。唇肿、裂舌、面瘫可先后出现，相隔时间一般较长。临床上多见前两者，而面瘫症状少见。唇肿基本表现与肉芽肿性唇炎相同，为弥漫性全唇肿胀增厚，呈巨唇状。裂舌同沟纹舌，但沟裂较深。常可伴地图舌。面瘫属外周性面神经麻痹，面瘫开始有间歇性，继而成永久性，累及一侧或双侧，部分或全部面神经支配区域有麻痹症状。若单侧性唇肿时，面瘫可以与唇肿不在同侧。有的病例还出现嗅神经、舌咽神经和舌下神经麻痹症状，而有嗅觉异常，头昏等。

【诊断】 出现二项主症即可诊断为不全型梅-罗综合征。三大症状俱全诊断为完全型，但不多见。

【鉴别诊断】 本病面瘫应与贝尔面瘫鉴别，唇肿及舌裂应与肉芽肿性唇炎和沟纹舌鉴别。后者常为单发症状。但早期不全型较难鉴别。

【治疗】 缺乏特异性治疗方法，一般采用对症治疗。激素、细胞毒类、中成药等联合治疗对改善唇肿可能有效，但对面瘫和裂舌效果不明显。常口服皮质类固醇，去除可能引起或加重唇肿的病灶和刺激因素。唇局部注射强的松龙混悬液。该病预后良好，但面型改变会带来心理问题，应作好心理调节。久治不愈者可考虑手术、激光、放疗等。

六、光化性唇炎

光化性唇炎（actinic cheilitis）是过度的日光照射引起的唇炎。分急性和慢性两种。急性光化性唇炎以水肿、水疱、糜烂、结痂和剧烈瘙痒为主要特征，又被称为湿疹糜烂性唇炎。慢性光化性唇炎以粘膜增厚、干燥、秕糠样白色鳞屑为主要特征。故又称脱屑性唇炎。

【病因】 由日光紫外线过敏所致。正常人经日

晒后产生黑色素沉积，出现皮肤变黑等反应，能自行消退。具有光敏感性者，经超过一定剂量的日光照射后，除黑色素生成外还发生细胞内和细胞外水肿、胶原纤维变性、细胞增殖活跃等变化，从而发病。卟啉代谢与光敏感有关。一昼夜尿卟啉排出量过高者易发生光敏感。肝脏疾病能引起体内卟啉代谢障碍。某些药物如磺胺、四环素、金霉素、灰黄霉素、氯丙嗪、异烟肼、甲苯磺丁脲（D 860）、依沙吖啶、当归、荆芥、仙鹤草、补骨脂以及某些植物如青菜、芥菜、芹菜、胡萝卜、无花果、橙、茴香等都可影响卟啉代谢而诱发本病。

【病理】 粘膜上皮表层角化不全，细胞内与细胞间水肿和水疱形成，棘层增厚，基底细胞空泡变性，上皮下胶原纤维嗜碱性变，地衣红染色下呈弹力纤维状结构，称日光变性。少数慢性光化唇炎标本可出现上皮异常增生的癌前病变构象。

【临床表现】 本病好发于夏季，分急性表现和慢性表现。

1. 急性光化性唇炎　表现为唇红区广泛水肿、充血、水疱、糜烂、结痂，发病急骤，常于曝晒后当天发作，灼热感明显。伴有剧烈的瘙痒。继发感染后则疼痛加重，渗出结痂。病损较深者愈合后留有瘢痕。

2. 慢性光化性唇炎　唇部反复持久曝晒后，唇炎反复发作。唇红部干燥皲裂，充血肿胀，不断出现白色细小秕糠样鳞屑，脱落后又再生，口周皮肤脱色变浅，伴灰白色角化条纹和肿胀，病程迁延不愈，少瘙痒和痂皮。患者常因干燥不适而用舌舔唇，引起口周 1～2cm 宽的口周带状皮炎。少数患者有局限性唇红粘膜增厚和鳞屑过多，被视为癌前状态。

【诊断】 依据明确的光照史和湿疹糜烂样或干燥脱屑样临床表现，可作出诊断。根据病程和是否糜烂、结痂、瘙痒等可分别诊断为急性或慢性光化性唇炎。

【鉴别诊断】 本病湿疹糜烂样病损应与盘状红斑狼疮、扁平苔藓、唇疱疹等鉴别。前二者有继发感染时除糜烂结痂外，尚能见到白射纹形成的围线或口腔内粘膜的珠光白色条纹。唇疱疹则常有病毒感染史，水疱成簇，易破，有自愈倾向。本病干燥脱屑样病损应与非特异性慢性唇炎鉴别，后者无日光曝晒史，好发于寒冷大风季节，有瘙痒。本病急性期瘙痒明显应与良性淋巴增生性唇炎鉴别，后者病损局限，很少超过 1cm。以黄色痂皮为主。除口唇外，皮肤暴露在外的部分有水疱、紫癜、增厚、结疤等表现。皮肤上疹样增厚可产生“鹅卵石”样外观。但光化性唇炎可能也是此病的一种唇部表现。

【治疗】 氯喹每片 0.25g，每次 1/2～1 片，每日 2 次，口服。该药有胃肠道反应、头痛、皮肤瘙痒等不良反应，长期服用应注意眼底损害和粒细胞数减少。唇部有渗出糜烂结痂时用抗感染溶液或漱口液湿敷，去除痂膜，保持干燥清洁。干燥脱屑型可局部涂布激素类或抗生素类软膏。

【预防】 尽可能避免日光曝晒。户外活动时戴遮光帽或戴口罩。唇部涂避光软膏，如 5% 奎宁软膏，二氧化钛软膏、20% 水杨酸钠等。

七、变态反应性唇炎

变态反应性唇炎（allergic cheilitis）是因接触变应原后引起的唇炎。唇血管神经性水肿（angioneuroic edema）和接触性唇炎（contact cheilitis）都属此范围。

【病因】 引起唇血管神经性水肿的抗原或半抗原包括某些特定的食物、食物添加剂、药物、肠道寄生虫、感染灶渗出物、动物植物吸入物等。外伤、寒冷刺激、情绪波动、月经期等可能诱发本病。当抗原第二次进入机体时能激发Ⅰ型变态反应，导致组织胺、慢反应物质等释放，引起粘膜毛细血管扩张，管壁通透性增加，产生组织水肿。接触性唇炎则因唇红部直接接触变应原后发生Ⅳ型变态反应，如唇膏、各类化妆品、某些药物等。

【病理】 上皮下结缔组织中血管及淋巴管扩张，血管外见血细胞渗出和局限性水肿，有炎症细胞浸润。

【临床表现】

1. 唇血管神经性水肿　以上唇多见，肿胀区弥漫，周界不清，可波及鼻翼和颧部。唇突出翘起，紧绷光亮，扪之柔韧，无凹陷性水肿。口周皮肤正常或微红。除紧绷肿胀和轻度痒热感外无其他不适。患者身体其他疏松组织部位也可同时发病，如眼睑、耳垂、阴囊、舌、咽等也可肿胀。有舌部和咽喉部过度肿胀者可影响食管和气道，引起呼吸困难、胸闷、心悸甚至窒息。唇肿常突然发作，持

续数小时后逐渐消退，不留痕迹。反复在同一部位复发，肿胀可持续不退，或消退不彻底，难以恢复原貌。

2. 接触性唇炎　属迟发型变态反应。常在接触唇膏等变应物一段时间后，发生上述唇部类似症状，但无唇外其他部位伴发肿胀（参见第二章）。

【诊断】 依据接触变应原史和唇部弥漫性水肿，无渗出糜烂等特征不难作出诊断。血常规检查发现嗜酸性粒细胞增多或浆细胞增高有助于诊断。采用可疑唇膏等作皮肤斑贴试验，发生接触性皮炎为阳性反应，此结果有助确诊接触性唇炎。

【鉴别诊断】 本病发生弥漫性肿胀应与牙源性蜂窝组织炎鉴别。后者常有残根残冠或病灶牙，有长期牙痛史。本病继发感染后应与多形渗出性红斑鉴别。后者除早期发生唇部水肿外还有水疱、脱皮、糜烂、渗出、结痂、溃疡等多种形态的病损。手足背、四肢伸侧、面颈部、躯干、阴囊、眼部等多可发生对称性病损。

【治疗】 肾上腺素、皮质类固醇激素、抗组胺类药物内服。如氯苯那敏、赛庚定、阿司咪唑、特非那定等，可选1～2种，但要注意服药后不能从事高空作业，机动车驾驶等工作，以防因嗜睡而发生意外。中药可用防风通圣散、清营汤等祛风清热、健脾利湿。有咽喉舌部水肿而窒息者，应立即气管插管或切开。

【预防】 寻找变应原，避免接触。慎用唇膏。

第二节　口　角　炎

口角炎（angular cheilicis）是发生于两侧上下唇联合处口角区的炎症总称。以皲裂和糜烂为主要症状，故又称口角糜烂（perleche）。根据发病原因可分为营养不良性口角炎、感染性口角炎、接触性口角炎和创伤性口角炎等。

一、营养不良性口角炎

【病因】 营养不良或B族维生素缺乏引起，或由糖尿病、贫血、免疫功能异常等全身因素引起。尤其是维生素B_2（核黄素）缺乏，可造成体内生物氧化过程不正常或脂肪、蛋白代谢障碍，经1～2年的长期缺乏，有可能发生以口角炎、眼部球结膜炎、阴囊对称性红斑为特征的综合征。

【临床表现】 上下唇连合处水平状浅表皲裂，由粘膜连至皮肤，裂口大小、深浅、长短不等，多数为单条，亦可有2条或2条以上。皲裂区可有渗出液和渗血，结有黄色痂皮或血痂。口角区皮肤因沿口角溢出和唾液浸渍而发白，有时伴糜烂。无继发感染时疼痛不明显。但张口稍大时皲裂处受到牵拉扩张而疼痛加重。核黄素缺乏引起的口角炎尚可伴发唇炎和内外眦、鼻翼、鼻唇沟等处的脂溢性皮炎等。病情进一步发展，除口角炎外，还有球结膜炎、角膜睫状体充血，视力减退等眼部症状，阴囊对称性红斑、瘙痒等生殖器症状。此外，由糖尿病、贫血、免疫功能低下等全身因素引起者有相应的全身症状。

【诊断】 口角部位的临床表现以非特异性炎症表现为主。实验室检查有助于明确诊断。

【治疗】 补充维生素，叶酸等。可用维生素B_2 5mg/片，每日3次，每次1片口服。或5mg/支，每日1支，肌内注射。烟酰胺（维生素PP）50mg/片，每日3次，每次1～2片，口服。或50mg/支，每日1支，肌内注射。不良反应有注射处疼痛、头昏、恶心，食欲不振等反应，有糖尿病、动脉出血、青光眼、痛风、肝病和溃疡病者慎用。叶酸5mg/片，每日3次，每次1片，口服，有助于纠正贫血。口角区用0.1%依沙吖啶溶液或0.02%的氯己定液（盐酸双氯双胍乙烷）湿敷，去除痂皮，涂布甲紫，保持清洁干燥。在渗出不多无结痂时，可用抗生素软膏局部涂布，但不能涂入口腔。

二、感染性口角炎

【病因】 细菌、病毒、真菌等病原微生物引起。例如老年无牙殆，因殆间距离过短而造成口角区皱褶加深，唾液集中并浸渍口角，引起链球菌和葡萄球菌感染，或白色念珠菌感染；小儿猩红热时链球菌感染口角区可引起球菌性口角炎；疱疹病毒感染引起口角区的疱疹伴发口角炎；其他如梅毒、艾滋病等性病也可有口角炎表现。

【临床表现】 急性期口角区出现红肿疼痛的感染症状，渗出结痂明显。慢性期局部皮肤粘膜增厚、伴细小横纹或放射状裂纹，口角湿白，疼痛不明显。此外，尚有猩红热等原发病的其他相应症状。

【诊断】 根据口角区炎症临床表现和细菌、真菌、培养等微生物学检查，有助于明确诊断。真菌性口角炎常有真菌性唇炎同时发生（参见第一章）。

【治疗】 纠正过短的殆间距离：修改不良修复体，增加殆垫，制作符合生理殆间距离的义齿等。给予广谱抗生素。有真菌感染时可用制霉菌素片，50万单位/片，每日2～3次，每次1片，含服。或用克霉唑片，0.25g/片，每日3次，每次1片，口服。局部用2%碳酸氢钠液湿敷。无渗出时可用咪康唑霜、多粘菌素软膏、新霉素软膏等抗真菌和抗生素类药物局部涂布。

中医称该病为口角症、燕口疮，由脾胃湿热、心脾两虚、脾经湿热引起，故以清脾胃湿热、补益心脾、滋阴健脾等为治疗原则。用茵陈、青蒿、黄柏等量，水煎药液局部湿敷，或用新鲜马齿苋取汁外涂等局部用药亦有消炎、促进愈合作用。

三、接触性口角炎

【病因】 接触变应原或毒性物质引起。故又称变态反应性或毒物性口角炎。某些唇膏、油膏、香脂等化妆品以及可能引起变态反应的某些食物药品等。患者常有过敏体质。

【临床表现】 呈急性发作。口角局部充血、水肿、糜烂明显，渗出液增多，皲裂疼痛剧烈。除口角炎外，可伴有唇红部水肿。口腔粘膜糜烂等其他过敏反应症状。因食物或药品引起者，尚可有皮疹、荨麻疹等皮肤表现。

【诊断】 发病迅速，水肿渗出，疼痛明显。仔细追溯病史，有可疑化妆品接触史或食物药品内服史，既往有过敏史有助于确诊。血常规可见有白细胞增高和嗜酸性粒细胞增高。

【治疗】 去除过敏原，停止服用可疑药物。全身反应明显者可给予氯苯那敏片，4mg/片，每日3次，每次1片，口服。儿童每日每公斤体重0.35mg，分3～4次口服。或氯苯那敏针剂，10mg/支，每次5～20mg，肌内注射，每日1次。中草药芦根，生地、浮萍、防风、竹叶等煎汤代茶，有助于消除过敏体征。渗出减少后，可用氟轻松软膏或地塞米松软膏等含有皮质类固醇的药膏局部涂布。

【预防】 尽可能减少使用唇膏等化妆品。必须使用时，先小范围试用，观察有无不良反应。更换使用唇膏时要注意品牌批号，尽量不用新品种。避免滥用药物和可能引起过敏反应的食物。

四、创伤性口角炎

【病因】 由急性创伤或严重的物理刺激引起，例如口腔治疗时使用粗糙的一次性口镜，或口角牵拉时间过长过重，引起口角破损。或用手机磨牙时不慎碰伤口角等。也可由于搏击、运动、工作时不慎撞击口角部引起口角区创伤。如果处理不当则在创伤区继发感染造成创伤性口角炎。

【临床表现】 临床不多见。主要表现为单侧口角区有长短不一的裂口，新鲜创口常有渗血或血痂。陈旧创口可有痂皮，或有水肿、糜烂。外伤引起者可伴局部组织水肿、皮下瘀血。

【诊断】 有明确的外伤史或口腔治疗经历，发病突然，常为单侧。

【治疗】 用消炎抗感染溶液局部冲洗湿敷。可用复方硼酸液、过氧化氢溶液、生理盐水、依沙吖啶溶液、氯己定液等。局部涂布甲紫。因外伤而致创口过深过大不易愈合者，可于扩创后手术缝合。有继发感染者可给予广谱抗生素内服。

第三节 舌 疾 病

舌是人体的重要器官，也是口腔的主要组成之一。舌体为肌性组织，含有丰富的血管、神经、淋巴管等，表面覆有一般粘膜上皮和特殊粘膜上皮。具有味觉、触觉、痛觉、温度觉、定位觉等感觉功能，和语言、咀嚼等多种生理功能。舌不仅仅是许多口腔粘膜病的好发部位，而且许多全身性疾病会有特殊的征兆反映于舌粘膜，因此被认为是“疾病的窗口”。本节内容仅包括舌粘膜本身特有的疾病，而不包括全身性疾病或其他口腔粘膜病在舌部的表现。

一、地 图 舌

地图舌（geographic glossitis）是一种浅表性非感染性的舌部炎症，形态各异，常类似于地图中绘出的国界，故名。又因其具有形态和病损位置多变，似会“游走”的特点，而被称为游走性舌炎（migratory glossitis）。

【病因】 确切病因尚不明了。任何年龄都可能

发病，患病率有报道达0.1%～14.1%，但多见于幼儿期和少儿期。有可能随年龄增长而消失。成人常伴发沟纹舌，两者关系尚不明确。少数有遗传倾向。可能的因素包括精神因素（情绪波动，失眠、劳累）、内分泌因素（月经周期）、营养因素（消化不良、维生素B缺乏）、局部因素（乳牙萌出）、全身因素（全身性银屑病、脂溢性皮炎、变态反应性疾病、感染性病灶等）。

【病理】 非特异性炎症表现。萎缩区乳头消失。上皮内棘层细胞变性、水肿，可有类似于银屑病的微脓肿形成。边缘区呈上皮过角化或角化不全。基底层完整。固有层淋巴细胞、浆细胞和组织细胞浸润。

【临床表现】 病损好发于舌背、舌尖、舌缘部。少数病例亦可发生于颊、腭、唇部，特称地图性口炎或游走性口炎。损害区中间表现为丝状舌乳头萎缩，粘膜鲜红、充血、微凹。周边表现为丝状舌乳头增厚、呈黄白色条带状或弧线状分布，宽约数毫米至1cm不等，与周围正常粘膜形成明晰的周界。病损初起为小点状，逐渐扩大为地图样。昼夜间可因一边扩展一边修复而移动病损位置，尤如“游走”。一般无疼痛等不良感觉，但合并真菌感染伴发沟纹舌或继发感染者，有烧灼样疼痛或钝痛。本病有间歇缓解期，并有自限性，3～4天或更长时间后，粘膜表现有可能恢复如常。

【诊断】 根据病损的地图状形态特征和边扩展边修复的游走特性不难作出诊断。

【鉴别诊断】 地图舌病损中央萎缩区不明显，而周边条带损害区较宽时应与舌部扁平苔藓鉴别。后者病损以白色斑块或条纹状损害为主，呈灰白珠光色，由细小白纹构成，有牵拉感或紧绷感等不适，无昼夜间“游走”变位特征。舌乳头萎缩区较大，周边条带状损害不明显时应与萎缩性白色念珠菌感染鉴别。后者好发于老年无牙𬌗患者，常发生于全口义齿覆盖的粘膜区。少数发生于舌部的萎缩性白色念珠菌感染，有明显的口干、灼痛感，并发口角炎。

【治疗】 本病预后良好，且无明显不适，故一般不需治疗。但应作好解释，消除患者恐惧心理。伴发沟纹舌或白色念珠菌感染者，应用局部治疗，给予1%甲紫液、2%碳酸氢钠液、1%金霉素甘油等含漱、涂布或洗涤。保持口腔清洁，控制继发感染。

【预防】 纠正与地图舌有关的发病因素，能减少复发次数，缓解病情。例如调节情绪，避免紧张、劳累、恼怒；积极治疗全身疾病和口腔内病灶；注意饮食卫生，营养均衡，保持良好的消化功能；避免可能引起变态反应的食物如海鲜、鱼虾等。

二、沟 纹 舌

沟纹舌（fissured tongue）又称阴囊舌（scrotal tongue）或皱褶舌（rugae tongue）。

【病因】 目前尚无统一意见。但据国内外学者流行病学调查结果提示可能与下列因素有关：①年龄因素，10岁前发病率较低，10～60岁随年龄增加而发病率增高。60岁后上升趋势停止。②地理环境、人种及营养因素：存在与这些因素有关。高发人群现象。③全身疾病因素：天疱疮患者有50%的沟纹舌发病率；银屑病、口干症、伤寒、梅毒感染、梅-罗综合征（Melkersson-Rosenthal syndrome）、唐氏综合征（Down syndrome）等常伴有沟纹舌。④遗传因素：精神迟钝患者中发病率明显增高。并发现有高发家系。⑤感染因素：病毒感染，迟发性变态反应等。

【病理】 光镜下见沟纹底部上皮明显变薄，无角化层。丝状乳头变大，上皮钉突增长。上皮内微小脓肿形成。上皮下结缔组织增厚，大量淋巴细胞、浆细胞浸润。裂纹可深及粘膜下层或肌层。扫描电镜可见丝状乳头增生，毛状结构消失。裂沟和侧壁无乳头，代之以粘膜隆起，上皮细胞的排列紊乱中断。细胞表面很少有微生物附着。

【临床表现】 以舌背不同形态，不同排列，不同深浅长短，不同数目的沟纹或裂纹为特征。以舌尖抵于下前牙舌侧面将舌拱起，或用前牙轻咬舌体，可清晰见到张开的沟裂样损害。但沟底粘膜连续完整，无渗血。沟底及沟侧壁丝状乳头缺如，粘膜因萎缩变薄而常呈鲜红色。除非继发感染，患者常无自觉症状。临床分型方法众多：根据部位分为中央型和边缘型。根据形态分为脑回型、阴囊型、叶脉型、树枝型等。根据深浅分为轻、中、重三型。但分型临床意义不大。少数患者可有舌干苦、食物刺激症状等。

【诊断】 根据沟纹特征诊断不困难。但有人主

张应以沟深 2mm 以上，沟长 10mm 以上，病程半年以上，有疼痛等自觉症状为诊断标准。沟纹舌伴有巨唇、面瘫称梅-罗综合征。

【鉴别诊断】 深沟纹舌应与舌开裂性创伤鉴别。后者常有创伤史，疼痛明显，舌粘膜连续性中断，有渗血。

【治疗】 无症状者一般不需治疗。但应作好解释，消除患者恐惧心理。局部治疗以抗感染为主。可用0.5%氯己定、2%碳酸氢钠液等漱口。含漱时必须强调将舌背拱起，使沟纹张开"浸泡"在漱口液中，起到局部冲洗和消炎作用。伴贫血或维生素缺乏可用复合维生素 B、铁剂等内服。精神紧张可用谷维素、安定等。正中纵深沟裂疼痛难忍者，可考虑手术切除沟裂部位后拉拢缝合，恢复外形。

三、萎缩性舌炎

萎缩性舌炎（atrophic glossitis）是指舌粘膜的萎缩性改变。由多种全身性疾病引起。除舌粘膜表面的舌乳头萎缩消失外，舌上皮全层以至舌肌都可萎缩变薄，全舌色泽红绛光滑如镜面，故又称光滑舌或镜面舌。

【病因】

（1）贫血：包括①铁质缺乏引起的低色素性小细胞贫血。若同时伴有吞咽困难和指甲扁平脆化时，称柏-文综合征（Plummer-Vinson syndrome）。②维生素 B_{12}、维生素 B_6 或叶酸缺乏引起的正色素性大细胞贫血。若因缺乏内因子所致的恶性贫血，其舌炎称亨氏（Huter）或莫氏（Moeller）舌炎。③造血组织抑制引起的再生障碍性贫血。

（2）烟酸缺乏。

（3）干燥综合征（或称 Sjögren syndrome）。

（4）白色念珠菌感染。

【病理】 舌乳头萎缩或消失，粘膜上皮细胞层变薄，上皮下结缔组织萎缩，肌层变薄，毛细血管袢接近上皮表层，少量炎性细胞浸润。

【临床表现】 舌背丝状乳头首先萎缩，继而菌状乳头萎缩，舌背光滑红绛无舌苔，严重时因舌肌变薄而呈现舌体干瘦。贫血引起者伴有皮肤粘膜苍白，头晕耳鸣、食欲减退，畏寒乏力等全身不适症状。烟酸缺乏引起者在萎缩性损害基础上有类似于疱疹样阿弗他浅表溃疡。同时伴有腹泻和皮肤糙皮病。干燥综合征引起者同时有口干、眼干和结缔组织病症。白色念珠菌引起者表现为周界弥漫不清的红斑，可同时发生颊、腭、口角区的类似红斑，有口干、烧灼感或疼痛、发木感等。

【诊断】 根据舌乳头萎缩引起的舌光滑红绛似镜面的特有症状，不难作出诊断。进一步的血液检查、白色念珠菌检测等有助于明确病因和针对性治疗。

【鉴别诊断】 ①舌扁平苔藓：可发生舌乳头萎缩变薄，呈鲜红色。但萎缩区周围常有珠光白色损害。萎缩区易发生糜烂。②赤斑：表现为红色斑块状损害，粘膜变薄、光滑柔软。但较少发生在舌背部。且常在红色的萎缩区内点缀有白色颗粒状损害。病理表现为典型的上皮异常增生。③慢性萎缩性念珠菌病：表现为边界不清的红斑和粘膜萎缩。但好发于义齿承托区，不发生在舌背。

【治疗】

（1）对症治疗：局部用多贝尔液含漱消炎防腐；口干明显可服用1%毛果芸香碱 12～16ml，枸橼酸糖浆 40ml，加蒸馏水至 200ml 配制的人工唾液。每日数次，每次 10ml 左右，含服。

（2）病因治疗：根据不同类型的贫血，给予10%枸橼酸铁，每次 10ml，每日 3 次，口服，或硫酸亚铁片，0.3g/片每次，每日 3 次，口服，用以纠正低色素性小细胞贫血。给予叶酸 5mg/片，每次 2 片，每日 3 次；或维生素 B_{12} 针剂，每次 0.5mg，每周 2 次，肌内注射，用以纠正色素性大细胞贫血。给予复合维生素 B，每次 2～3 片，每日 3 次；或烟酰胺 100mg/片，每次 2～3 片，每日 3 次，口服；或烟酸酰胺针剂 100mg/ml，每次 1 支，每日 1 次，肌内注射，用以纠正烟酸缺乏。给予酮康唑片，200mg/片，每次 200mg，每日 1 次，睡前含服，7～10 天为 1 疗程；服药后可有轻度胃肠道反应、恶心呕吐、腹痛头痛、嗜睡、畏光、皮肤瘙痒、肝功能异常等不良反应，停药后一般消失。或 2%碳酸氢钠液，每次 10ml，每日 4～5 次，含漱 5～10 分钟。用以抑制真菌。中药可用益气养阴和滋阴降火法。药物有生地、石斛、玉竹、麦冬、龟板、知母、黄芪、党参、沙参等。

预防措施包括注意均衡饮食、全面营养。应多吃富含铁质和维生素的食物，如动物肝脏、菠菜、干果和坚果类。玉米中因缺乏烟酸，所以在单食玉米地区更应注意补充烟酸。

四、舌乳头炎

舌乳头炎包括丝状乳头炎、菌状乳头炎、轮廓乳头炎、叶状乳头炎四种。除丝状乳头炎以萎缩性损害为主外，其他舌乳头炎均以充血红肿疼痛为主。

【病因】 全身因素多见，包括营养不良、贫血、血液性疾病、真菌感染、滥用抗生素、内分泌失调，维生素缺乏等。局部因素有牙尖过锐、牙结石、不良修复体、咽部感染等。

【病因】 除丝状乳头炎粘膜上皮萎缩变薄外，其他乳头炎为非特异性炎症表现，上皮下结缔组织炎细胞浸润，毛细血管扩张。

【临床表现】 ①丝状乳头炎：主要表现为萎缩性舌炎。②菌状乳头炎：菌状乳头分布于舌前部和舌尖部，炎症时乳头肿胀、充血、灼热、疼痛不适感明显，肿胀的乳头突起明显。③轮廓乳头炎：轮廓乳头位于舌后1/3处，呈人字形排列。炎症时乳头肿大突起，轮廓清晰，发红。疼痛感不甚明显，少数患者有味觉迟钝。④叶状乳头炎：叶状乳头位于舌缘后部，靠近咽部。为上下垂直状皱褶，富于淋巴样组织。炎症时乳头红肿，乳头间皱褶更显凹陷，常有明显的刺激痛或不适感。

【诊断】 丝状乳头炎以萎缩为主时可诊断为萎缩性舌炎。其他各种乳头炎均以其特殊位置和乳头红肿明确诊断。

【鉴别诊断】 轮廓乳头炎易被误认为肿瘤，应予鉴别。叶状乳头处于舌肿瘤好发区，因而也需与肿瘤鉴别。后者有癌前病变或长期慢性不良刺激史，常伴发溃疡，且经久不愈，病理切片有典型的肿瘤表现。

【治疗】 有贫血、维生素缺乏等明确病因者应给予纠正贫血、补充维生素等全身治疗。局部可用泼尼松龙混悬液，或予氯己定等漱口液。炎症明显时可予抗生素内服。

【预防】 预防措施包括：减少刺激性食物，如酸、辣、烫等。清除牙石，修改不良修复体，磨改过锐牙尖，保持口腔清洁。患者常因舌乳头疼痛和外观变化而忧心忡忡或频繁伸舌自检，须向患者作耐心解释，必要时可让其观察周围正常人的舌乳头分布，加以说明，以消除恐癌心理。禁止患者伸舌自检对预防舌痛症的发生有积极意义。

五、正中菱形舌炎

正中菱形舌炎（median rhomboid glossitis）是发生在舌背人字沟前方呈菱形状的炎症样病损。多无不适症状。

【病因】 尚缺乏统一看法。可能的因素有①发育畸形。有人认为该病是因舌发育过程中奇结节未能陷入侧突，而外露于舌背，形成无乳头区的先天性畸形。但流行病学调查结果发现该病多数患者在成年后发病，自幼发病者少见，因而不能支持这一假说。②白色念珠菌感染。有人发现舌乳头的菱形区白色念珠菌检出率高，该病的病理与临床表现与增殖性念珠菌病极相似因而认为与白色念珠菌感染有关。③糖尿病等疾病的继发感染等。

【病理】 一般表现为上皮萎缩，细胞形态无改变，固有层少量炎细胞浸润。但也可表现为上皮增生和不全角化，棘层增厚，上皮钉突伸长等改变。

【临床表现】 损害区位于舌背正中后1/3处，一般呈前后为长轴的菱形，或近似菱形的长椭圆形，色红，舌乳头缺如。表面光滑，扪诊柔软的称为“光滑型”。表面呈结节状突起，扪诊有坚硬感，但基底柔软的称“结节型”。患者常无自觉症状、无功能障碍。

【诊断】 根据病损的特定部位和菱形状乳头缺失的特殊表现不难作出诊断。

【鉴别诊断】 结节型正中菱形舌炎应与慢性增殖型念珠菌病鉴别。后者除舌背结节状增生外，还可出现于腭、颊等口腔粘膜其他部位。可有白色绒膜及红斑症状出现。

【治疗】 一般不需治疗，但详细和耐心的解释可起到良好的心理治疗作用，有助于患者消除恐惧感。有白色念珠菌感染和糖尿病可疑者应作相应检查和病因治疗，如含漱2%碳酸氢钠液，含服制霉菌素片等。如发现基底变硬，需用活检明确是否有恶变，或用冷冻或激光治疗。

六、毛　舌

毛舌（hairy tongue）是舌背丝状乳头过度伸长和延缓脱落形成的毛发状损害。可呈黑、褐、

白、黄、绿等多种颜色。而分别称为黑毛舌、白毛舌、黄毛舌、绿毛舌等。

【病因】 一般认为与口腔环境状况不佳有关。如长期滥用抗生素后引起口腔真菌感染；长期吸烟刺激上皮角化增生；长期使用会释放游离氧的过氧化氢、过硼酸钠、高锰酸钾等，能使口腔内的硫化氢透过粘膜微小创口与血液成分结合，变成沉积着色的硫化物；糖尿病、贫血、放射治疗、慢性炎症、发热等，在机体抵抗力不佳时亦可发生毛舌。有人统计毛舌患者的唾液 pH 升高，还有人报道因食用公共食堂的包子而群体发病，说明毛舌的发生还可能与食物和唾液酸性增高有关。引起毛舌的真菌感染以毛霉菌属的黑根霉菌最常见。

【病理】 舌丝状乳头角化细胞显著伸长增生，乳头间有细菌、食物残渣、脱落的角质块等间杂。上皮钉突明显伸长。因固有层淋巴细胞和浆细胞浸润，表现为非特异性炎症。

【临床表现】 多见于 30 岁后成人，性别差异不大。毛舌好发于舌背正中部，丝状乳头增生伸长呈毛发状。乳头伸长显著者会发生倒伏，可随探针拨向一边而不回复。过长的丝状乳头刺激软腭会引起反射性恶心。患者口臭明显，无其他不适感。

【诊断】 根据特征性的毛发状病损不难作出诊断。依照“毛发”颜色的不同而诊断为冠以不同颜色的毛舌。但临床黑毛舌最多。

【鉴别诊断】 应与黑苔鉴别。后者无舌丝状乳头增生伸长。除中医辨证为脾胃湿热，食积化热，热极生黑的黑苔外，一般常见于因某些药物或食品而染色。

【治疗】 ①病因治疗：明确病因或诱因后加以纠正。例如停用可疑药物和食物，积极治疗全身性疾病，纠正口腔酸性环境等。②局部处理：可用牙刷轻洗舌毛区；或用消毒剪刀仔细修剪过度伸长的丝状乳头，以减少其对腭部的不良刺激，但不能修剪太深，以免伤及粘膜表面；或用 1% 鬼臼树脂丙酮酒精溶液涂布舌毛区，涂布后应伸舌冲洗，以防药液咽下；或用制霉菌素片 50 万单位含服，每日 3 次，每次 1 片。

【预防】 保持口腔卫生，少吃酸性食物，正确使用抗生素，戒烟酒。

七、舌扁桃体肥大

舌扁桃体（tonsilla lingualis）是舌侧缘后部至咽喉呈环带分布的扁桃体组织。在舌根部侧缘紧靠叶状乳头。一般呈淡红色水滴状或小疱状。舌扁桃体肥大是一种增生性改变。

【病因】 可能与上呼吸道感染或不良义齿刺激有关。

【病理】 粘膜固有层和粘膜下层有数个淋巴滤泡形成。

【临床表现】 舌根侧缘对称性结节状隆起，暗红色或淡红色。大的舌扁桃体结节可数个聚集，有刺激痛。发病率女性高于男性，29～49 岁年龄段高发。患者常有患癌症的疑虑，因而频频伸舌自检，多处就医。

【诊断与鉴别诊断】 根据特有的发病部位和症状不难诊断，但伴溃疡者注意与舌癌鉴别。后者溃疡较深，边界不规则，边缘隆起，单侧发病，病理切片可证实有癌性改变。

【治疗与预防】 一般无明显症状者可不必治疗，但要做好病情解释，消除患者疑虑。有继发感染者可用抗生素和有消炎作用的含漱剂以及中药散剂。怀疑舌癌者应及时活检，明确诊断。

八、舌淀粉样变性

舌淀粉样变性（amyloidosis lingualis）是淀粉样物质沉积在口腔的早期表现，是一种少见的蛋白代谢紊乱引起的全身多脏器受累的综合征。因球蛋白与粘多糖的复合物对碘反应类似于淀粉，故名。

【病因】 尚不明了。一般认为与蛋白代谢紊乱有关。有学者认为成熟的淋巴细胞、浆母细胞、单核细胞以及一些有分泌功能的肿瘤细胞产生淀粉样蛋白前体，经毛细血管进入组织间隙，被单核或巨噬细胞吞噬，在溶酶体的聚合和分解下形成淀粉样蛋白，分泌出细胞后在组织或器官内沉积。还有人尸检 107 例 60 岁以上死亡者标本发现舌部淀粉样物质沉积情况随年龄增加而加重。说明免疫功能异常和增龄性变化是发病的可能因素。此外，长期慢性的炎症刺激和消耗性疾病也与继发性淀粉样物质沉积有关。

【病理】 淀粉样物质具不溶性，也不被蛋白酶水解。在光镜下为无定形物质，在不同染色下有特

殊表现：HE染色呈粉红色均质状或细胞颗粒状、苯酚刚果红染色呈红色；PAS甲基紫染色呈红色；Masson染色呈蓝色；硫磺素-T染色呈黄绿色荧光等。电镜下淀粉样物质呈直而不分枝的细纤维，或纤维相互交织成油毛毡样结构。周围被成纤维细胞或组织细胞包绕。

【临床表现】　淀粉样物质变性分为原发型、继发型和局限型等类型。舌部表现是早期的临床表现之一。为进行性巨舌症，舌体逐渐肿大，呈广泛而有对称性，早期尚软，舌运动不受限制，随舌体淀粉样物质沉积加重而变硬。舌缘有结节状突起，舌背有丘疹、结节、紫癜、出血、沟裂、坏死等多种损害。晚期舌体庞大而突出口外，口唇闭合困难，舌系带增厚僵硬，失去弹性，舌体活动受限，舌痛明显，影响咀嚼、吞咽、语言等生理功能。原发型淀粉样变性尚有乏力、体重减轻、轻度头痛、知觉异常、腕骨综合征、肝肿、脾大、肾病综合征、紫癜、充血性心力衰竭等多种并发症，预后不良；继发型易侵犯肾、肝、脾和肾上腺，预后较前者好；局限型常发生于舌、眼睑、乳腺、腭、尿道、乙状结肠以及上下肢伸侧和背部皮肤，病损局限，间或自行消退，但易复发，病程缓慢，预后较好。

【诊断与鉴别诊断】　根据临床表现以及病理学、免疫组化等检查结果，一般能够确诊。但早期应与沟纹舌、梅-罗综合征鉴别。中晚期结节明显时应与舌部脉管瘤、局限性上皮细胞增殖症、舌部纤维瘤、多发性神经纤维瘤鉴别。

【治疗】　尚缺乏特效疗法。可试用地塞米松2～5mg或泼尼松龙0.5～1ml加等量2%普鲁卡因，病损区局部注射，每周1次。或用秋水仙碱，每次0.5mg，每日3次，口服。此外青霉胺及免疫抑制剂也可服用。但均需密切注意肝肾功能。

第四节　灼口综合征

灼口综合征（burning mouth syndrome，BMS）是以舌部为主要发病部位，以烧灼样疼痛为主要表现的一组综合征。又称舌痛症（glossdynia）、舌感觉异常、口腔粘膜感觉异常等。常不伴有明显的临床损害体征。无特征性的组织病理变化，但常有明显的精神因素，在更年期或绝经后期妇女中发病率高。因此有人倾向该病属心理性疾病或更年期综合征症状之一。

【病因】　病因复杂，尚无统一观点。但精神因素占有突出位置。

（1）局部因素：包括残根残冠，不良修复体、义齿材料过敏，牙结石，口腔内术后瘢痕刺激，过度饮酒（尤其是烈性酒），大量吸烟，长期嚼用含大量薄荷油的口香糖等理化刺激因素。舌部微循环障碍，唾液成分 Na^+、Cl^-、Ca^{2+}、Mg^{2+}、磷酸盐、蛋白质等改变，引起有金属修复体的口腔内微电流形成等局部病理因素。以及频繁地伸舌自检，过度运动造成的舌肌筋膜紧张或拉伤引起的疼痛等。晚近的研究认为本病与颞颌关节综合征有较密切的关系。

（2）系统因素：包括①更年期综合征：有高达20%～90%的发病率；②糖尿病：35%左右的BMS患者有异常的糖耐量曲线；③维生素和矿物质缺乏：维生素 B_1、B_2、B_6、B_{12}，叶酸、锌等缺乏；④医源性：长期滥用抗生素引起菌群失调、口腔白色念珠菌感染。长期使用抗焦虑药、利尿剂、氯己定漱口液等。

（3）精神因素：包括①人格因素：采用明尼苏达多相人格测试（MMPI）、艾森克个性问卷（EPQ-RC）等测试结果BMS患者多焦虑型、抑郁型性格，情绪不稳定。②恐癌心理：有调查报告高于75%的BMS患者担心得了癌症，80%患者辗转就医。17%患者因家人得过舌癌、37%患者偶尔发现舌根部"疙疙瘩瘩"的叶状乳头和轮廓乳头而频繁对镜自检，陷入了"自检—恐慌—再自检—更恐慌—舌痛加重"的恶性循环。

【病理】　无明显异常改变。

【临床表现】　舌烧灼样疼痛为最常见的临床症状，但也可表现为麻木感、刺痛感、味觉迟钝、钝痛不适等感觉异常。疼痛部位多发于舌根部，约占BMS的70%。其次为舌缘、舌背和舌尖。但其他部位如颊、唇、腭、咽等部位也可发生。以单个部位发病多见，但也可累及2个以上部位。舌痛呈现晨轻晚重的时间节律性改变。过多说话、食干燥性食物、空闲静息时加重。但在工作、吃饭、熟睡、饮酒、饮食、注意力分散时无疼痛加重，或反而疼痛减轻甚至消失。病程长短不一，多数患者病程较长，逐渐加重，少数患者有明确的突发病史。口腔伴随症状包括口干、舌乳头萎缩、粘膜上皮充血发

红、局部水肿等。有口腔局部理化刺激因素存在时，尚有局部粘膜损伤、炎症、溃疡等。全身性症状除糖尿病、贫血、更年期综合征的其他特殊症状外，一般有失眠、头痛、疲乏、潮热、易怒、多汗、注意力不集中、性欲降低、阴道灼热感等。患者常精神紧张、抑郁、忧心忡忡。临床检查无明显阳性体征。舌运动自如，舌体柔软，触诊反应正常，舌粘膜正常或有轻度舌乳头炎（包括叶状乳头炎、轮廓乳头炎、菌状乳头炎等），但临床症状与体征明显不协调。

【诊断】 目前尚无统一的诊断标准，因而给准确诊断带来困难。一般根据舌或口腔其他部位的烧灼样疼痛等异常感觉，以及临床症状与体征明显不协调的特征，可以作出诊断。但必须首先排除三叉神经痛、舌癌、舌部溃疡、舌淀粉样物质沉积等器质性病变。在询问病史时应注意详细询问发病经过、既往史、服药史、有无社会心理影响因素和伸舌自检不良习惯等。局部检查应注意托牙情况、残根残冠、唾液腺功能等。血糖、性激素水平等检查有助于发现系统性发病因素。

【鉴别诊断】 应与舌部溃疡、舌癌、舌淀粉样变性、三叉神经痛、舌乳头炎等鉴别。以上病损均有明显体征，且与临床症状相符。

【治疗】 缺乏特殊有效疗法，但心理治疗作用不可忽视。

（1）病因治疗：消除局部刺激因素、停用可疑药物。积极治疗糖尿病等系统性疾病。更年期症状明显而又无禁忌证时，可试用己烯雌酚 0.25mg/d，待症状好转后减用为 0.125mg/d，连续服用 21 天后停药 7 天。持续使用 3 个月。可能出现的不良反应有恶心呕吐、水肿、头痛、皮疹和阴道出血等。应避免长期大剂量使用。也可在妇科医生指导下服用尼尔雌醇及黄体酮。维生素缺乏或营养状况不佳可补充复合维生素 B 或维生素 B_1、B_6、B_{12}、叶酸及维生素 E 等。要纠正患者伸舌自检不良习惯。

（2）对症处理：疼痛明显者可用 0.5% 达克罗宁液局部涂布，但不可长期频繁使用。失眠、抑郁明显者可用谷维素、艾司唑仑（舒乐安定）、阿普唑仑等。口干唾液粘稠者可用溴己新（必嗽平）8mg/片，每日 3 次，每次 1～2 片，口服。或用人工唾液含服。

（3）心理治疗：详尽的体征检查过程以及耐心的解释能起到良好的心理治疗效果。随访复查能消除患者恐癌心理。可请心理专科医师采用精神支持疗法，暗示疗法等配合治疗。

（4）中医认为该病常与心脾虚热、痰火上扰和肝气郁积有关，可用导赤散和二阴煎、温胆汤、丹栀逍遥散等方加减。

（周曾同）

第八章　性传播疾病的口腔表征

性病是一组以性行为为主要传播途径的传染病。过去传统上只将淋病、梅毒、软下疳等列入性病范畴，20世纪70年代随性接触传播的疾病日益增多和性病的研究深入，性病的概念也就有所扩大。1976年WHO把由于性接触或类似性行为所致的病归为性病，统称为性传播疾病（Sexually transmitted disease，STD）。目前STD约有30种左右，除传统性病外还包括尖锐湿疣，生殖器疱疹、AIDS、滴虫病、巨细胞病毒感染等。

STD中有些主要通过性接触而传播，有些可以经性接触而传播如AIDS、尖锐湿疣、滴虫病，而有些与性行为的关系尚有争议。

引起STD的病原体有：病毒、衣原体、支原体、细菌、真菌、螺旋体、原虫、寄生虫。

STD对人类的健康危害性大，对家庭、社会构成威胁。性病的发生、传播与社会因素有很大关系，我们应加强精神文明教育，普及性病防治知识，抓好监测工作，加强综合治理措施。

第一节　淋　　病

淋病（gonorrhea）是由淋球菌引的一种泌尿生殖器粘膜传染性炎症疾病，主要通过性接触直接传染，也可通过被患者分泌物污染的浴巾、衣服、被褥、便盆、医疗器械等而间接传染。由于妇女患者多数为无症状带菌者，加之产β-内酰胺酶的抗药菌株和由染色体介导的对多种抗生素产生抗药性菌株的出现，使淋病的防治发生困难，是当今世界上患病最多的一种性传播疾病。

【病因】　淋球菌又称淋病奈瑟菌（Neisseria gonorrhoeae）是一种革兰阴性双球菌，呈球形或肾形，成对排列，其接触面平坦或稍凹陷。直径约0.6～0.8μm。在脓性标本中，此菌通常位于中性粒细胞内，在慢性淋病时常位于细胞外。本菌最适pH 7.5，最适温度为35～37℃，营养要求高。目前国外常用的是Thayer-Martin（T-M）培养基，国内常用血液琼脂、巧克力琼脂，EPV琼脂等培养基。培养时须置5%～10% CO_2 条件下才能生长发育。

本菌所含致病物质有菌毛、外膜蛋白、IgA_1 蛋白水解酶、脂多糖和铁调节蛋白。人类是淋球菌的唯一天然宿主。本菌主要侵犯粘膜，尤其是对单层柱状上皮和移行上皮形成的粘膜有亲和力。淋球菌借助于菌毛所含的粘附因子粘附到上皮细胞的表面进行繁殖，通过上皮细胞的吞噬作用进入细胞内生长，导致细胞溶解破裂，淋球菌因而被排至细胞外粘膜下层。细菌的内毒素、脂多糖与补体结合产生的化学毒素诱导中性粒细胞聚集、吞噬引起局部急性炎症，出现充血、水肿、化脓、疼痛。当细菌进入尿道腺体、隐窝后潜藏的细菌成为慢性淋病的主要病灶。人体患病后虽可产生相应的细胞免疫和体液免疫，但免疫力很弱，不足以抵御再感染。

淋球菌可发酵葡萄糖产酸，但不酵解麦芽糖、蔗糖和乳糖，氧化酶试验阳性。淋球菌对理化因子抵抗力弱，42℃存活15分钟，50℃存活5分钟；在完全干燥的环境中1～2小时即死亡，在不完全干燥的环境中可存活8～24小时，对一般消毒剂亦很敏感，在1∶4000硝酸银溶液中存活2分钟，1%碳酸1～3分钟死亡，0.1%升汞溶液可使其迅速死亡。

【临床表现】　潜伏期一般为2～10天，平均3～5天，多发生于性活跃的中青年。在男性，主要累及尿道，女性除累及尿道外，尿道周围的腺体、子宫颈也可被累及。原发性皮肤淋病和淋病性口炎少见。5%～20%男性和60%的女性感染后可无明显症状。

(1) 男性淋病：因性交而传染，主要为尿道炎。根据病程又分为急性和慢性。发病初期，尿道口轻度潮红、肿胀，患处有轻度瘙痒、灼热、疼痛感。数日后，随着淋球菌的大量繁殖，尿道粘膜受累范围扩大，可见大量的黄白色或黄绿色脓液自尿道口溢出，尿道口肿胀外翻，排尿疼痛。部分患者感染沿淋巴管上行，引起双侧腹股沟淋巴结肿大，称淋病性横痃。少数病人有发热、头痛、乏力等全

身症状。双杯尿试验显示第一杯尿液因有脓细胞而呈薄雾状，第二杯尿清亮，则仅有前尿道炎。如不经治疗，2周后多数患者淋球菌感染超出外括约肌，引起急性后尿道炎，表现为尿频、尿急、尿痛，甚至终末血尿，会阴部有钝痛、压迫感，双杯试验示两杯尿液均混浊。淋菌侵入周围器官可引起前列腺炎、附睾炎、精囊腺炎、膀胱炎等合并症。

急性淋病性尿道炎未经治疗或治疗不当，尿道炎症状持续2个月以上或反复出现，就称为慢性淋病性尿道炎。患者自觉症状较轻，尿道仅有轻度刺痛，灼热感或痒感。挤压阴茎根部，可见少量稀薄分泌物溢出，清晨尿道口有粘着性分泌物附着，呈“糊口”现象，尿液较清，但仍可见淡薄丝状物。常合并有前列腺炎、精囊炎、附睾炎、膀胱炎。由于淋菌侵入腺体、隐窝，可长期存活，使药物难以达到，不易彻底治疗，给患者带来很大的精神负担。故早期彻底的治疗是淋病治愈的重要因素。慢性淋病可呈急性发作。长期的反复发作，尿道可因瘢痕收缩而产生尿道腔狭窄，表现为排尿不畅、尿失禁、上行性感染。

（2）女性淋病：女性患者一般症状轻微，无症状者可高达60%以上。故较少就医或易被漏诊。女性因阴道短，淋病易蔓延到邻近组织器官。女性淋病好发部位为于宫颈，其次为尿道、尿道旁腺、前庭大腺。临床表现为阴道脓性分泌物增多，宫颈明显充血、水肿糜烂，流出脓性分泌物。尿道炎症状一般较轻，表现为尿频、尿急、尿痛，挤压尿道口有脓性分泌物。尿道旁腺受染时表现为腺体肿大、开口红肿，挤压尿道旁腺有脓性分泌物。前庭大腺受染为淋病最常见并发症。此外，感染上行可引起盆腔炎、盆腔脓肿及腹膜炎。长期输卵管炎可引起输卵管狭窄、阻塞，导致不孕症或宫外孕。

（3）儿童淋病：幼女淋菌性外阴阴道炎：多由于与患有淋病的人密切接触，共用浴巾、浴盆、便器、污染的手为小孩洗涤外阴等而间接感染，也有因性虐待而直接感染者。主要表现为急性外阴阴道炎和淋菌性尿道炎，前者阴道口粘膜发红肿胀，周围皮肤发红，可有糜烂及渗液，阴道口有黄色脓液流出；后者尿道口有脓液，尿频、尿急症状。

新生儿淋菌性结膜炎：由患淋病的母亲产道感染，表现为结膜充血水肿，大量脓性分泌物，不经治疗可发展为角膜溃疡、虹膜睫状体炎、导致失明。成人淋菌性眼炎少见。

（4）口腔淋病：临床少见，患者多由与有性器官淋病的人口交而感染，患者可以处于隐性感染状态。

淋球菌性咽喉炎：表现为咽柱、咽后壁广泛充血、扁桃体肿大、悬雍垂表面可有散在小溃疡，充血粘膜上覆盖黄白色假膜。

淋球菌性口炎：在舌、颊、牙龈、口底出现粘膜的充血、红斑水肿、表面可有小溃疡，并有黄白色假膜。口腔淋病表现一般无特异性，口腔前份粘膜未受损伤状态下对淋球菌具有抵抗力，故此型淋病少见。

（5）播散性淋球菌感染：本型淋病少见，仅占淋病患者总数的1%以下。由于淋球菌侵入血液，在全身引起播散性淋球菌感染，患者有寒战、发热、全身不适、食欲不振等全身症状。典型表现常为淋菌性皮炎、关节炎。皮肤损害出现带有红晕的小水疱，不久变为血性脓疱或大疱，成群出现，散在分布于四肢，数天后可自愈，留下浅瘢痕。如患者手指出现灰色脓性疱疹，对淋病有很大的提示作用，若无系统症状及临床可见的尿道炎，也要对患者进行淋球菌的培养检查。淋病关节损害主要累及膝、腕、踝部，但常倾向局限于一个关节。此外亦可见淋菌性心内膜炎、淋菌性脑膜炎、淋菌性肝炎。诊断以血液、关节液、皮损等处淋球菌培养阳性为准。

【实验室检查】 目前简便实用的是涂片和淋菌培养。

（1）直接涂片：急性淋病患者病损部位脓性分泌物直接涂片、革兰染色查到多形核白细胞内数对G^-双球菌。其阳性率男性可达95%，女性较低仅50%～70%。女性生殖道杂菌较多，某些条件致病菌与淋球菌形态相似，可能出现假阳性。此类患者宜作细菌培养加以证实。

（2）细菌培养、鉴定：细菌培养是目前WHO推荐的筛选淋病患者的唯一方法。对无症状、症状很轻的女性、男性患者都很敏感。以无菌清水浸湿过的藻酸钙拭子在病损处刮取标本，并立即置入培养基内培养24～48小时，取可疑菌落进行涂片镜检，并作氧化酶试验、糖发酵试验予以鉴定。

（3）其他：可采用单克隆抗体标记的免疫荧光法、酶免疫法、基因探针和分子杂交技术，快速检

测β-内酰胺酶等方法进行快速诊断。

（4）药物敏感试验：由于产青霉素酶淋病奈瑟菌（PPNG）菌株出现，故检出的淋球菌应作药敏试验，常用的方法有纸片扩散法和试管稀释法。

【诊断】 根据临床体征、接触史、细胞学检查确定诊断，对慢性病例可取晨尿沉渣多次进行细菌检查，对非性器官淋病（如口腔淋病）及并发症的诊断，必须从局部损害的分泌物、血液、关节液等处淋球菌培养阳性，才能确诊。对淋菌培养阴性，病史、体征怀疑淋菌感染者，可应用多聚酶链式反应（PCR）检测淋菌DNA以协助诊断。

【鉴别诊断】

（1）膜性口炎：是由金色葡萄球菌、溶血性链球菌、肺炎双球菌等为主的球菌感染引起的急性炎症。临床上原发性感染少见，多为口腔粘膜损伤后继发性感染。膜性口炎可发生于口腔粘膜的任何部位，患区充血水肿，覆盖黄白色、灰白色假膜，较易整块拭去。假膜厚实、表面光滑，有一定光泽。患者可有区域淋巴结肿大、压痛。涂片检查和细菌培养可明确诊断。

（2）急性假膜型念珠菌口炎：亦称雪口病，可发生于任何年龄，以新生儿、婴儿最为多见。病损可发生于口腔粘膜的任何部位，以颊舌、软腭、口底多见。病损特征是粘膜上出现白色凝乳状斑点，绒状、斑片状假膜，全身反应一般较轻，念珠菌培养可明确诊断，抗真菌治疗有效。

（3）急性坏死性龈口炎：目前由于人们生活质量，营养水平普遍提高，这种疾病临床已不多见。本病一般可在营养不良、免疫力明显下降的儿童或成年人中发现。其特征为多个龈乳头的坏死、溃疡、上覆灰白色假膜、疼痛、出血、口臭明显。病损进行性发展可造成牙周组织破坏、牙齿松动、脱落、邻近组织的坏死、缺损（坏死性溃疡性龈口炎），坏死区涂片、染色，可查见大量的螺旋体、梭形杆菌。

（4）白喉：由白喉棒状杆菌引起的急性呼吸道传染病。由于实施计划免疫，发病率明显下降。患者多见于儿童，发病以秋冬季多见，居住拥挤、卫生条件差，易造成流行。临床特征为扁桃体充血、水肿、灰白色假膜、全身毒血症症状。重症病例伴发心肌炎和末梢神经麻痹。细菌学检查，血清荧光抗体法检测有助于确定诊断。

【治疗】 应早期诊断，早期治疗，以免转变为慢性，夫妻、性伴侣应同时进行治疗，并应做好消毒隔离，遵循及时、足量、规则用药的原则，同时注意患者有无其他性病、支原体、衣原体感染。

（1）普鲁卡因青霉素G 480万单位，1次肌注（分两侧臀部）。或羟氨苄青霉素3g一次口服，加用丙磺舒1g，一次口服。

（2）氟哌酸800mg/d，或氟嗪酸400mg顿服。

有合并症淋病及产青霉素酶淋球菌感染：

（1）头孢三嗪（菌必治）250mg一次肌注，有合并症者连用10日。

（2）壮观霉素（淋必治）2g一次肌注，有合并症者连用10日。

（3）氟哌酸200mg口服，每日三次，共7日；氟嗪酸200mg，每日二次，口服，共7日。

口腔局部可选用口泰、聚维酮碘、含嗽剂和喷剂使用。对泌尿生殖系统有症状的患者到皮肤科性病诊室治疗。

淋病治愈标准为①症状、体征全部消失；②尿常规检查阴性；③治疗结束后第4天和第8天男性患者作前列腺按摩，女性从宫颈阴道取材作涂片和培养，连续2次均为阴性。

对口腔淋病的患者，口腔医生除注意口腔病损的愈合外，还应注意患者生殖系统淋病治愈情况，叮嘱患者不要再与性病患者发生性交、口交的行为。

第二节 梅　毒

梅毒（syphilis）是由苍白螺旋体引起的一种全身性慢性传染病，按传染方式分为后天（获得性）梅毒（acquired syphilis）及先天（胎传）梅毒（congenital syphilis）。前者主要通过性接触传染，后者由母体内苍白螺旋体通过胎盘传染给胎儿。

【病因】 苍白螺旋体（treponema pallidum，TP）又称梅素螺旋体，为密螺旋，菌体纤细，大小约6μm×15μm×0.1～0.25μm，两端尖细。有6～15个呈锐角弯曲而规则的螺旋，螺旋体透明，普通显微镜不能看见，在暗视野显微镜下观察，运动活泼，方式有蜿蜒前进，沿纵轴旋转而前后移动和伸缩移动。为便于查见，常用Fontana镀银染色法，染成棕褐色或Giemsa染色呈淡红色。电镜下

观察有外膜、轴丝及鞭毛样结构。外膜主要由蛋白质、类脂和糖组成，具有抗原性。

梅毒螺旋体不易人工培养，属厌氧微生物，在适当条件下每30～33小时横断分裂繁殖一次，易在家兔睾丸、眼前房内繁殖并保持毒力，故一般多用家兔接种，制作梅毒血清反应抗原。

梅毒螺旋体对外界环境抵抗力很弱，对热、干燥敏感，体外干燥环境下不易生存。在潮湿器皿、毛巾上可生活数小时，100℃温度立即死亡，60℃ 2～5分钟，40℃ 3小时、39℃ 4小时。对寒冷抵抗力强，0℃ 1～2天，－78℃经数年不丧失传染性。一般消毒剂如升汞（1:1000）、热肥皂水、苯酚、乙醇、砷剂均易将其杀灭。

梅毒螺旋体的致病物质一是位于表面的类似荚膜样粘多糖，具有抗吞噬作用，二是透明质酸酶，能作为受体与宿主细胞膜上的透明质酸相粘附，分解宿主组织、细胞的透明质酸，利于螺旋体扩散，破坏毛细血管，导致组织坏死和溃疡形成。自然情况下，梅毒只感染人类，梅毒的免疫属传染性免疫，但免疫力不完全，不能完全清除体内的螺旋体，临床上表现为硬下疳的自愈和潜伏状态。

【传染途径】

（1）性接触传染：绝大多数（达90%）的梅毒患者由性接触传染，未经治疗的患者在感染后一年内最具传染性。随时间延长，传染性逐渐减小，感染后4年，性接触一般无传染性。

（2）胎传：患梅毒的孕妇可通过胎盘使胎儿传染梅毒。感染多发生在妊娠4个月以后，胎盘传染多发生在早期梅毒的孕妇，晚期较少。胎传梅毒（先天性梅毒）患者，妊娠时未经治疗，也可传染给子女。即所谓第三代梅毒，但是罕见。分娩时，胎儿经产道传染上梅毒，不属胎传梅毒。

（3）非性接触传染：少数人可因与梅毒患者的皮肤、粘膜发生非性接触的直接接触而传染，尤其皮肤粘膜有损伤情况下增大了被感染的可能性．如接吻、握手、哺乳、妇科检查。

（4）间接接触传染：因接触带有梅毒螺旋体的内衣、被褥、毛巾、剃刀、餐具、烟嘴、医疗器械而被传染。

（5）输血传染：由于输入有传染性的梅毒病人血液而受到感染。

【临床表现】　梅毒根据传染途径分为后天（获得性）梅毒和先天（胎传）梅毒。根据病程分为早期梅毒和晚期梅毒。

1．后天（获得性）梅毒

（1）一期梅毒：特征性病损为硬下疳。在梅毒螺旋体侵入人体后9～90天，平均3周，在受侵部位出现硬下疳。病损初起为单个暗红色斑丘疹或丘疹，逐渐增大，很快表面形成红色糜烂面，并演变为浅溃疡，病损直径约1～2cm圆形或类圆形，略高出于皮肤或粘膜表面，基底平坦或有细粒状，边界清楚，触之有软骨样硬度，无疼痛。硬下疳数目常为单个，偶有2～3个。损害部位常发生于生殖器，男性多发生于阴茎包皮，冠状沟、龟头，也可发生于尿道内、阴囊上；女性则多见于阴唇、尿道、子宫颈，会阴等处也可发生，口腔是仅次于生殖器的好发部位，有资料表明好发顺序依次为唇、扁桃体、舌、龈、腭，此外肛门、乳房也可发生下疳损害。唇部下疳是口腔硬下疳最多见的损害，以下唇多见，上下同时发生者少见。唇下疳常伴唇部肿胀、溃疡面不光滑或有黄薄痂，触之较硬、颌下淋巴结肿大。舌部下疳多位于舌前份。下疳溃烂处触之软骨样感，无痛，表面可有灰白色或黄色假膜和薄痂。周围水肿，伴有颌下淋巴结、颏下淋巴结肿大。在感染1～2周后，病损区相应淋巴结逐渐肿大、变硬、不融合、表面无红肿热痛，从硬下疳和受累淋巴结取材涂片，暗视野显微镜检查，可见大量梅毒螺旋体存在。硬下疳未经治疗，约2～6周可自行愈合，遗留轻微萎缩性瘢痕或色素。淋巴结消退速度慢于下疳，下疳发生3周后，梅毒血清试验开始阳性。

（2）二期梅毒：系一期梅毒未经治疗或治疗不规范，梅毒感染后8～10周左右螺旋体由淋巴系统进入血液循环大量繁殖播散而出现症状，可以侵犯皮肤、粘膜、内脏、心血管、神经系统。一般而言，病员常先有流感样症状、如低热、头痛、肌肉关节痛、食欲减退及全身淋巴结肿大，继之出现皮肤、粘膜的损害，而其他系统的症状轻微或少见．本期感染力强。

1）皮肤损害：形态多样，可有斑疹、斑丘疹、脓疱疹（少见），常呈铜红色、褐红色，好发于掌跖，皮损常广泛对称，疏散不融合，发展、消退均缓慢，主观症状轻微。梅毒血清反应阳性。

①斑疹性梅毒疹（梅毒性玫瑰疹）：为最早出

现的二期梅毒疹，呈圆形或椭圆形，直径 0.5～2cm，散在不融合，淡红至褐红色，对称分布于躯干两侧、肩、臂、四肢内侧，如掌跖部存在暗红色鳞屑斑、丘疹，具有特征性。自觉症状不明显，一般数周可自行消退。

②丘疹性梅毒疹：较斑疹出现晚。常见为豆形丘疹梅毒疹，轻度高起，直径 2～5cm 左右，呈铜红色、触之坚实，有浸润、压痛、表面光滑或有鳞屑，分布于颜面、躯干、四肢屈侧。尤其是掌跖部出现暗黄红色斑、触之有浸润感，具有特征性。如皮疹呈暗红色、扁平、融合成片，其上覆以厚鳞屑称银屑病样梅毒疹。当丘疹发生于毛囊口处称毛囊性梅毒疹（较少见）常聚集形成斑块状，粟粒大（圆锥形），微红或肤色，表面光滑或有鳞屑，好发于背部、四肢。在患者潮湿皱褶易受摩擦部位的皮肤、粘膜如肛门、生殖器、口角区，可发生蕈状、斑块状扁平湿疣，表面多有渗液，内含大量梅毒螺旋体。

③脓疱性梅毒疹：少见，多发生于营养不良，身体抵抗力低下的患者。损害表现为红色浸润基底上出现深浅、大小不等的脓疱，表覆痂皮，有的有深在性溃疡，表覆痂皮厚实，形如牡蛎壳、愈后遗留瘢痕。

梅毒疹经 2～3 个月后，由于机体免疫力的作用，可以“自愈”，但可复发。复发性的损害，多发生于感染后 2 年内。晚期或复发性的梅毒疹常较局限，而不对称，有融合倾向，可排列成多层花状、片状、环状、匍行等形态。

2）粘膜损害：

①梅毒性口炎：可在皮疹出现前、后或同时发生。粘膜呈弥漫性充血，主要见于口腔后分软腭悬雍垂、舌腭弓、磨牙后区及牙龈，硬腭部份粘膜，可形成溃疡，表覆黄白色假膜，自觉症状不明显，可有口干、灼热感。

②梅毒性咽炎：咽、喉充血，潮红；扁桃体肿大，声嘶。

③梅毒性舌炎：常在舌背中份处出现 1 或多个充血、乳突剥脱区。

④梅毒粘膜斑：为梅毒特征性的粘膜损害。可发生于口腔粘膜的任何部位，但好发于唇、舌、牙龈、软腭、扁桃体、咽前柱、颊部。损害为灰白色或暗白色的斑块，表面可有溃烂和白色假膜，高出于粘膜，周缘隆起，中央凹陷，边界清楚，无明显充血，表面不光滑但触诊无粗糙感，基底稍硬、病损单个或多个，无疼痛，不予治疗可进行性发展。病损处含大量梅毒螺旋体。此外病损也可发生于小阴唇、阴道、宫颈部。

3）梅毒性秃发、甲损害：秃发区特征为毛发不全脱落，残留少许毛发呈虫噬状外观，可见于眉部、须部、头部，为不规则分布。甲损害表现为甲床炎、甲沟炎、甲变形。

（3）三期梅毒（晚期梅毒）：早期梅毒未经治疗或治疗不充分，经一定潜伏期，约 1/3 患者发生三期梅毒，此时病期一般为 2 年以上，此期损害除皮肤、粘膜外，尚可侵犯内脏，特别是心血管及中枢系统等重要器官，危及生命。三期梅毒的共同特点为损害数目少，破坏性大，分布不对称，愈后遗留萎缩性瘢痕，损害内梅毒螺旋体很少，传染性小或无，梅毒血清反应阳性率渐低。

1）晚期皮肤损害：

①结节性梅毒疹：形如黄豆或葡萄大，红褐色、铜红色结节，质硬，有浸润呈集聚状排列，表覆粘连性鳞屑或痂皮或结节顶端坏死，软化，形成糜烂溃疡。常一端自愈，另一端又起，呈弧形、环状、花环状排列外观，消退后遗留瘢痕、色素沉着或色素减退斑。好发于头、肩胛部、背、四肢伸侧，分布不对称，自觉症状轻微。

②梅毒树胶肿（梅毒瘤）：为破坏性最大的损害，多发生于皮肤和粘膜，也可发生于内脏器官。初为皮下深在性结节，渐扩大与皮肤粘连，为暗红色浸润斑块，中央渐软化破溃，流出粘稠树胶样脓液（故名树胶肿）。溃疡圆形或椭圆形，边缘清楚，呈紫红色。溃疡常一面愈合，一面继续发展，形成肾形、马蹄形外观，溃疡侧壁呈凿形状，数月后，溃疡结疤愈合。树胶肿可发生于身体各处皮肤，以小腿多见，常单发，自觉症状轻微。另外，少数患者可在肘、膝、髋关节附近出现豌豆至胡桃大结节，坚硬，对称分布，肤色正常，无自觉症状，不经治疗，不易自行消退。

2）晚期粘膜梅毒：

①萎缩性梅毒性舌炎：由于螺旋体明显导致血管破坏，血循环障碍，舌面出现乳头消失区，发红、光滑，范围逐渐扩大，有时还伴分叶、沟裂表现。萎缩边缘易并发白角化、白斑损害，可导致癌

变。

②树胶肿：常侵犯口腔粘膜、鼻粘膜。口腔损害常发生于腭部、舌腭弓。初起粘膜出现小结节，渐扩大，中心软化、破溃，最终造成口、鼻腔相通的穿通性损害以及邻近组织的破坏、缺损，患者出现吞咽、发音功能的障碍。舌部的树胶肿多发生于舌背，扪之可发现在舌体深部或浅部的结节状物，多为单个。自然发展造成舌体的穿凿性溃疡，组织缺损影响舌体功能。鼻腔损害多发生于鼻中隔，树胶肿损伤骨膜、骨质，出现鼻中隔穿孔，形成鞍鼻。一般而言，树胶肿初期症状轻微，不为病人所注意。

3）三期骨梅毒：常见为骨膜炎，以长骨多见，其次为树胶肿，对称发生于扁骨，以颅骨多见，形成死骨，皮肤溃疡。

4）内脏梅毒：任何内脏皆可受累，但以心血管梅毒最常见而危险，多发生于感染后10～20年，基本损害为主动脉炎，可逐步发展为主动脉瓣闭锁不全，主动脉瘤，其次为肝树胶肿。

5）神经梅毒：梅毒瘤可发生在脑膜、血管、脑实质、颅神经。主要表现为脊髓痨和麻痹性痴呆。脑脊液检查对诊断很有帮助。

6）眼梅毒：有梅毒瘤性虹膜炎、巩膜炎、视网膜炎、视神经炎等。

2. 先天（胎传）梅毒：系由患梅毒母亲体内的梅毒螺旋体经胎盘及脐静脉进入胎儿体内所致。受染的胎儿易发生流产、死胎或分娩出先天梅毒儿。患儿不发生硬下疳，但生长发育受到影响。先天梅毒又分为早期（2岁以内）和晚期（2岁以上）两种。

（1）早期先天梅毒常见的症状有：

①营养障碍：发育、营养均差、消瘦，皮肤干皱，貌似老人，哭声低弱嘶哑，贫血。

②皮疹：深红或红铜色浸润斑块，外围丘疹。皮疹常发生于口腔外围、臀部、掌跖，重者可遍及全身。口周损害愈合后遗留放射状瘢痕，有一定诊断价值。

③粘膜损害：常见为梅毒性鼻炎，可损及鼻软骨、鼻骨，引起中隔穿孔，鞍鼻。此外口腔亦可发生梅毒粘膜斑，喉头、声带受累导致声音嘶哑，失音。也可在皮肤、粘膜交接部位发生扁平湿疣。

④骨损害：常见为骨软骨炎，导致肢体假性麻痹，也可发生骨膜炎、骨髓炎。

⑤内脏损害：全身淋巴结、肝、脾均可肿大。也有报告并发肾病综合征及肾小球肾炎者。

（2）晚期先天梅毒：多在2岁以后发病，与晚期后天梅毒基本相似。其中以角膜、骨、神经系统损害最为明显，临床上可见活动性损害和标记性损害两种，后者为早期活动性梅毒损害遗留的永久性标记，可终生存在，具特征性，在活动损害早已消失后，有助于先天梅毒的诊断。

1）皮肤粘膜损害：发病率较低，以树胶肿多见，好发于硬腭、鼻粘膜，破溃后形成上腭穿孔和鞍鼻。

2）眼梅毒：常8～15岁发生，以间质性角膜炎多见，特征性表现是弥漫性云雾状角膜、角膜逐渐部分或完全混浊，双目失明。

3）骨梅毒：以骨膜炎多见，常累及胫骨，引起胫骨肥厚前弓，称军刀状胫。其次是长骨、颅骨发生树胶肿。

4）神经梅毒：可发生在脑膜、脑膜血管、脑实质，表现为一或多个肢体麻痹，神经性耳聋、视神经萎缩、癫痫、脊髓痨、麻痹性痴呆。

5）标记性损害：

哈钦森牙（Hutchinson teeth）切牙切缘中央呈半月状缺损、上宽下窄、牙体短厚、牙间隙增宽。

实质性角膜炎：初为角膜炎，继之角膜混浊，失明，抗梅毒治疗常常无效。

神经性耳聋：呈双侧性、发病急，多在10岁左右发病，与其他梅毒标记伴发，不单独出现。

以上三征称哈钦森三联征，其他标记包括额骨前凸、短颌、上腭弓狭窄、鞍鼻、桑椹牙、胸锁关节增厚、孔口周围放射状瘢痕、军刀胫等。

3. 潜伏梅毒　系指由于治疗或机体抵抗力增强，临床症状消失，但梅毒血清反应仍为阳性（排除假阳性）者。对潜伏梅毒的诊断要进行仔细病史询问，全面体检、实验室检查（包括脑脊液检查）方可确定。潜伏梅毒包括后天梅毒、先天梅毒，均可分为早期潜伏梅毒（感染2年以内）和晚期潜伏梅毒（感染2年以上）。

【组织病理】　基本病变为血管外周的淋巴细胞、浆细胞浸润，静脉、动脉周围炎、血管壁增厚，增生以至阻塞。

【传染免疫】　患者感染梅毒后，逐渐形成免疫

力，出现下疳时，不再出现重感染，患下疳后5～15天，血清中可以测出抗体，到二期抗体达高峰。此抗体分为非特异性和特异性两类，即IgG和IgM。经抗梅毒治疗治愈后、可以再感染。

【实验室检查】

1.梅毒螺旋体检查 适用于早期梅毒皮肤、粘膜损害，如硬下疳、梅毒粘膜斑、扁平湿疣，湿丘疹。

(1)暗视野检查：临床常用。视野中无直接光线，光从四周透入，当有物体进入接物镜时，透入光射到物体上，物体将光折射到目镜方向，可在黑色背景下观察到发亮运动的螺旋体，根据其形态和运动特征加以判断。

(2)直接荧光抗体检查：取皮肤粘膜损害处血清渗出液、干燥后加兔抗人梅毒螺旋体荧光抗体，血清中梅毒螺旋体与兔抗人梅毒螺旋体抗体发生特异结合，在荧光显微镜下观察，梅毒螺旋体呈亮绿色荧光，其他种类螺旋体不发光，此法特异性高，但敏感性有待提高。

(3)涂片染色检查：镀银染色，螺旋体染成棕、褐色，Giemsa染色呈淡红色。

2.梅毒血清学试验 为诊断梅毒必需的检查方法，对潜伏梅毒，血清学的诊断尤为重要。梅毒螺旋体感染人体后，产生两种抗体。一种是非特异性抗心脂质抗体，用牛心脂质检测，对此种抗体的检测称非螺旋体抗原血清反应，属非特异性梅毒血清反应，且方法简便，敏感性高，可作为常规试验及筛选试验。定量试验可用于疗效观察、复发或再感染的判断。抗体滴度与病变活动性有关。一期梅毒阳性率70%，二期梅毒可达100%。此类试验特异性不高，可出现假阳性反应，例如麻风、结核、传染性单核细胞增多症、红斑狼疮、类风湿关节炎、免疫接种、妊娠、吸毒等可能出现阳性反应，对反应阳性者，需作特异性试验加以证实。

常用的非螺旋体抗原血清反应有：

(1)性病研究实验室试验（veneral disease research laboratory，VDRL）

(2)血清不加热反应素试验（unheated serum reagin test，USR）

(3)快速血浆反应素环状卡片试验（rapid plasma reagin circle card test，RPR）

另一种抗体称为抗梅毒螺旋体抗体，用梅毒螺旋体或其成分检测出来，属特异性梅毒血清反应，常用的螺旋体抗原血清反应有：

(1)荧光密螺旋体抗体吸收试验（fluorescent treponemal antibody-absorption test，FTA-ABS test）

(2)梅毒螺旋体血凝试验（treponema pallidum hemagglutination assay，TPHA）

(3)酶联免疫吸附试验（ELISA）

(4)多聚酶链反应（PCR）

3.脑脊液检查 以确定有无神经梅毒，检查项目包括：细胞计数、总蛋白测定、VDRL试验、胶体金曲线。

4.心肺X线检查 对诊断梅毒性主动脉炎、主动脉瘤、梅毒性心脏病有一定意义。

【诊断】 梅毒的诊断必须结合病史，临床表现，实验室检查结果综合分析，必要时进行家属调查、追踪观察，试验治疗。

【鉴别诊断】

1.鳞癌 发生在唇、舌的鳞癌可能与硬下疳混淆，血清学检查、活检，有助区分。

2.白角化、白斑 需与二期梅毒粘膜斑鉴别，从病史、病程、表面性状触诊、血清学检查、抗生素治疗效果、活检等方面有助区别。

3.恶性肉芽肿 发生在腭部，造成穿通性损害时需与腭部梅毒树胶肿区别。前者对放射治疗敏感，后者溃烂边缘较规则，性病史，梅毒血清学检查有助区别。

【治疗】 梅毒确诊后其治疗原则：及时、足量、正规、定期追踪观察，对配偶、性伴侣同时检查和治疗。目前治疗梅毒的首选药物是青霉素，目前尚无耐药病例发生。对早期梅毒，实施正确治疗，完全可以治愈。

1.早期梅毒方案（一、二期，病期在2年以内的潜伏梅毒）

普鲁卡因青霉素G 80万单位/d，肌注，连续10日。或苄星青霉素G（长效西林）240万单位分两侧臀部肌注，1次/周，共2次。对青霉素过敏者改用红霉素或四环素500mg，每日四次，口服，连续15日。治疗后3个月复查一次。

2.晚期梅毒方案（包括：三期梅毒，病期2年或不能确定病期的潜伏梅毒及二期复发梅毒患者）

普鲁卡因青霉素G 80万单位/d，肌注，连续

15日为一疗程，也可考虑第二疗程，疗程间休息2周，或苄星青霉素G240万单位，1次/周，肌注，共3次，对PNC过敏者用四环素或红霉素，500mg口服，每日四次，连续30日。晚期梅毒治疗中可能出现雅-赫二氏反应（Jarisch-Herxheimer reaction），即治疗后病情反而加剧的现象，这是由于短期内大量螺旋体死亡释放大量的异性蛋白和毒素所致，这种情况一般出现在治疗初期（24小时内），严重者危及生命，另一种原因是内脏梅毒损害迅速好转，但形成大量瘢痕组织，器官代偿功能下降，患者出现发热，黄疸，肝、脾肿大等，甚至死亡。为防止此类反应发生，尤其是心血管梅毒、神经梅毒患者在青霉素使用前一天，给予强的松5mg，每日四次，连续3日，采用普鲁卡因青霉素。

3. 妊娠梅毒　普鲁卡因青霉素G 80万单位/d，肌注，连续10日，妊娠初3个月内注射一疗程，末3个月注射一疗程，过敏者换用红霉素。

4. 先天梅毒

早期先天梅毒：用普鲁卡因青霉素G 5万单位/（kg·d），肌注，连续10日，苄星青霉素5万单位/kg，肌注一次。

晚期先天梅毒：普鲁卡因青霉素G 5万单位/（kg·d），肌注，10日一疗程。

【预防】 加强有关梅毒防治知识宣传，打击卖淫、嫖娼者，对供血者应作梅毒血清试验的检测。

第三节 尖锐湿疣

尖锐湿疣（condyloma acuminatum）是一种性传播疾病，又称生殖器疣或性病疣，是由人类乳头状瘤病毒（human papilloma virus，HPV）感染所致，好发于皮肤、粘膜交界处。主要通过性接触而传播，少数可通过日常生活用品如内裤、浴巾、浴盆而间接感染。女性患者妊娠、分娩，与孩子的密切接触，都增加婴幼儿、儿童感染的可能性。卫生习惯差，细胞免疫功能低下，局部损伤可促进疾病发生或复发。本病与生殖器癌的发生有密切的关系。

【病因】 HPV为无包膜的裸露型DNA病毒，直径50～55nm，目前发现有20面体蛋白衣壳及含有7900个碱基对的双环状DNA，有100多种抗原型。与本病有关的主要有HPV 6、11、16及18型，尤其与HPV-6型有关。HPV主要感染上皮细胞，人是唯一宿主，组织培养尚未成功。HPV的类型与临床某些不同种类的疣相关。该病毒侵入细胞核，引起细胞迅速分裂，病毒颗粒也随之繁殖与播散，释放出的病毒颗粒成为自身接种与传播的来源。

【临床表现】 潜伏期长短不一，半个月至20个月，平均3个月。本病好发于生殖器（如男性的龟头、冠状沟、包皮内侧、系带、阴茎部。女性的大小阴唇、宫颈、阴道口等）、尿道、会阴、肛周，同性恋者好发于肛周及直肠。此外还可发生在乳房、腋窝、腹股沟、咽喉、口腔、鼻腔，损害初起时为淡红色微小丘疹，逐渐增大增多，表面凹凸不平，湿润、柔软呈乳头状、菜花状、鸡冠状、蕈状、斑块状、泡沫状。根部往往有蒂，有的可融合成大的团块，覆盖整个外阴部、肛门、较大范围的皮肤和粘膜面。本病一般无明显自觉症状，当有感染、糜烂时病人可出现疼痛瘙痒，局部带有恶臭，位于温度较低，干燥部位的疣常较小，多呈扁平疣状。

口腔损害多由口交感染引起，也存在血行播散，间接感染的可能性。病损部位可累及龈、颊、唇、腭、舌、口底粘膜及口周部位，病损初为细小、淡红小丘疹或颗粒，可逐渐扩大增多，表面凹凸不平，呈乳头状、菜花状、鸡冠状，有蒂或无蒂，病损常为多发性，可发生糜烂，触之出血。口周皮肤胡须部位的疣状损害可因剃须发生扩散。部份患者可伴有外阴部相同损害的疣状病损。

【组织病理】 可见角化不全，棘层高度肥厚，乳头瘤样增生，钉突增粗、延长，颗粒层、棘层上部细胞有明显空泡形成，空泡细胞大，胞浆色淡，细胞核大、色深，真皮水肿，毛细血管扩张，周围有较致密的慢性炎症细胞浸润。

【诊断】 主要依据病史、发病部位、病损特征（如多发性的乳头状损害）诊断。

【鉴别诊断】

1. 迷脂腺症　多发生于中年以上的男性，表现为粘膜上淡黄色的小粟粒状颗粒，数目较多，可融合成片，左右对称，好发于唇部，颊粘膜，此外牙龈、舌、腭部也可出现，无自觉症状，组织学检查为皮脂腺小体。

2. 乳头状瘤 为粘膜表层鳞状上皮发生的良性肿瘤，常见于舌、腭、唇、颊粘膜，高出粘膜表面，形如疣状、菜花状，边界清楚，有蒂。病理表现为棘细胞增生呈乳头状，表层过角化，每一乳头中心为血管分支状纤维结缔组织间质。

3. 乳头状增生 亦称炎性乳头状增生。多发生于腭部。患者常有不良修复体和口腔卫生不良，病损表现为红色，多发性乳头状突起，组织学表现为多个乳头状突起，乳头中心为结缔组织，表覆多层鳞状上皮，上皮有不全角化或正角化，一般不出现上皮非典型增生。

4. 鳞状细胞癌 病损可为菜花状溃疡、基底较宽、硬，活体组织检查可查见鳞癌细胞。

【治疗】 目前尚无根除 HPV 感染的方法，主要以去除外生疣来改善症状。

1. 局部化学疗法 25%足叶草酯酊，5% 5-氟尿嘧啶霜，3%酞丁胺霜，每日三次，酌情外用。

80%～90%三氯醋酸液，涂于疣体上，涂后用滑石粉去除未发生反应的酸液（外用）。

2. 物理疗法

（1）CO_2 激光治疗：局麻下，通常一次即可临床治愈。

（2）高频电刀电灼治疗：局麻下治疗。

（3）液氮冷冻治疗：

3. 手术切除。

4. 全身治疗 可肌注干扰素，10^6～10^7 单位 1～2 次，口服阿昔洛韦 200mg，每日五次，连服 7～10 日。口腔粘膜内局限的疣状损害，可采用物理疗法、手术切除或氟尿嘧啶注射液（250mg/10ml）涂擦，每日 2～3 次。干扰素 10^6 单位局部涂擦或病损基底区注射。对病损区有溃烂的病例，可酌情给予抗感染，止痛的含漱剂。

第四节 艾 滋 病

艾滋病是获得性免疫缺陷综合征（acquired immune deficiency syndrome，AIDS）的简称，由人类免疫缺陷病毒（human immunodeficiency virus，HIV）所引起的致命性慢性传染病。本病主要通过性接触和体液传播。病毒主要侵犯、破坏辅助性 T 淋巴细胞（CD_4^+ T 淋巴细胞），使机体细胞免疫功能受损，最后并发各种严重的机会性感染和肿瘤导致死亡。

【病因】 HIV 属逆转录病毒科（retroviridae）慢病毒亚科（lentivirinae），此类病毒借依赖于 RNA 的 DNA 聚合酶进行复制、繁殖。病毒体呈球形，直径约 90～140nm，圆柱状的核心为两条正极性的单链 RNA 借氢键在 5′末端连接而成，携带有 RNA 逆转录酶。核衣壳蛋白 P_{24}。核衣壳外为脂蛋白包膜，其中嵌有两种特异性糖蛋白，一种为跨膜蛋白 gP_{41}，另一种为 gP_{120}，为包膜表面的刺突，能识别多种细胞膜上的 CD_4 受体，与病毒的特异性吸附、穿入及致病性有关。HIV 有 3 个基因编码结构蛋白，即 gag、pol、env 分别编码核心蛋白 P_{24}、多聚酶、包膜蛋白 gP_{120}、gP_{41}；3 个调节基因，tat 增加所有基因表达，rev 增加 gag、env 基因表达，net 为负调节子。此外，vif 基因促进病毒的感染性，vpu 基因与 HIV 的出芽脱出细胞有关。vpr 基因功能未定。HIV 分为两型即 HIV-1，HIV-2，二者 43%的核苷酸序列相同，gag、pol 抗原有交叉反应性，但包膜抗原（env 抗原）无交叉反应。HIV-2 无 vpu 基因，而有附加基因 vpx。HIV 既有嗜淋巴细胞性又有嗜神经性，尤其是感染 CD_4^+ 细胞，即：T_H 细胞、单核细胞、巨噬细胞、B 细胞、神经胶质细胞、骨髓干细胞等。由于 T_H 细胞表面的 CD_4 受体丰富，故 T_H 细胞的损害最为突出。

HIV 的抵抗力较低。56℃加热 30 分钟即可灭活，室温（20～22℃）存活 7 日，0.2%次氯酸钠，0.1%漂白粉，0.2%戊二醛，0.3%过氧化氢液，50%乙醇，0.5%来苏，乙醚处理均可在 5～10 分钟灭活 HIV。但对 0.1%福尔马林、紫外线，γ 射线有较强的抵抗力。

HIV 侵入人体后虽能刺激机体产生抗体，但中和抗体少，作用弱。血液中抗体与病毒同存情况下，仍有传染性。HIV 侵入个体后，在宿主体内易发生基因突变和抗原变异，给疫苗研制带来困难。

【流行病学】 自从 1981 年美国报道首例艾滋病以来，到目前已有 210 个国家和地区发现艾滋病疫情，1998 年全世界感染 HIV 人数已达 3340 万，死于艾滋病人数达到 1390 万人。新增病例年龄呈现出向青少年发展的趋势。我国 HIV 感染人数达到 30 万人，其中吸毒造成的感染占总数的 66%。

HIV感染以HIV-1为主，HIV-2感染主要限于西非。1998年非洲新增HIV感染者400万人，南亚和东南亚为120万人，是世界HIV感染人数增长最快的地区。

【传播途径】 病人、无症状病毒携带者是本病的传染源，特别是后者。病毒可存在于患者的血液、精液、子宫及阴道分泌物、唾液、眼泪、乳汁、尿液、脑脊液、羊水中。

(1) 性接触传染：为本病主要传染途径，约占75%～85%，与HIV感染者发生性关系，尤其是男性同性恋，感染危险性更大，此外异性恋亦可互相传染。

(2) 血液传播：主要发生在注射毒品者共用注射器而感染；使用含有HIV的血浆制品、血液，如血友病患者输血造成的感染，此外污染了HIV血液的医疗器械刺伤皮肤，破损的皮肤接触患者血液、体液，共用剃须刀划破皮肤出血等，均可造成感染。

(3) 母婴传播：感染本病的孕妇可以通过胎盘，产程中、产后的血性分泌物，哺乳等传播给婴儿。

(4) 其他：应用病毒携带者的器官移植，人工受精等。日常生活的一般接触如握手、接吻、共餐，生活在同一房间，接触电话、便具，被蚊虫叮咬不造成传播。但口腔粘膜炎症、出血、破溃状态下的接吻不能认为是安全的行为。

【高危人群】 男同性恋者，性乱交者，静脉药瘾者，血友病和多次输血者，以及前面人员的固定性伴侣及婴儿。

【发病机制】 主要是CD_4^+T淋巴细胞在HIV直接和间接作用下，细胞功能受损和大量破坏，导致细胞免疫缺陷。由于其他免疫细胞均不同程序受损，因而促使并发各种严重的机会性感染，肿瘤发生。

(1) CD_4^+T淋巴细胞的损伤：①HIV在细胞内大量复制时，导致细胞溶解、破裂。②受染的CD_4^+T淋巴细胞表面有gP_{120}表达，它可与未感染的CD_4^+T细胞的CD_4分子结合，形成融合细胞使细胞膜透性改变，细胞溶解破坏。③HIV感染骨髓干细胞，使CD_4^+T细胞产生减少。④游离的gP_{120}可以与未感染的CD_4^+T细胞结合，作为介导抗体依赖性细胞毒作用的抗原，使CD_4^+T淋巴细胞作为靶细胞，受到免疫攻击而损伤。⑤CD_4^+T淋巴细胞在绝对计数减少前就出现了功能损害，表现在对可溶性抗原识别上的缺陷。细胞因子产生减少，IL-2受体表达减少，对B淋巴细胞提供辅助的能力降低，迟发性免疫反应丧失等。

(2) 单核-巨噬细胞功能异常：处理抗原能力减弱。CD_4^+T淋巴细胞功能缺陷，也与此有关。

(3) B淋巴细胞的损伤：B淋巴细胞能低水平表达CD_4分子，在HIV感染早期，IgG、IgA增高，循环免疫复合物，B淋巴细胞数目增加，而中后期，对新抗原刺激反应降低。

(4) NK细胞的损伤：对靶细胞传递的触发机制出现障碍。

【临床表现】 各年龄段均可患病，以20～49岁青壮年居多，小儿发病虽少，但病情常发展较快，死亡迅速。本病潜伏期较长，多数学者认为，7～10年左右可发展为艾滋病，美国疾病控制中心（CDC）将HIV侵入人体后划分为四期。

1. Ⅰ期　急性感染，原发HIV感染后，小部分病人出现发热、全身不适、头痛、厌食、恶心、肌痛、关节疼痛、淋巴结肿大，类血清病样症状。血液中可检出HIV、P_{24}抗原。由于CD_8^+T细胞升高，导致CD_4/CD_8比例倒置，可有血小板减少，症状持续3～14天后自然消失。

2. Ⅱ期　无症状感染，本期可由Ⅰ期发展而来。无任何临床症状，但血清中能检出HIV及HIV核心，包膜蛋白抗原，具有传染性。此期可持续2～10年或更长。

3. Ⅲ期　持续性全身淋巴结肿大综合征（PGL），表现为除腹股沟以外，全身其他部位两处或两处以上淋巴结肿大，直径在1cm以上，质地柔韧，无压痛，无粘连，活检为淋巴结反应性增生。肿大持续3个月以上。部分病人淋巴结肿大1年后逐步消散，亦有再次肿大者。

4. Ⅳ期　艾滋病，本期可有5种表现

(1) 体质性疾病：即发热、乏力、不适、盗汗、厌食、体重下降、慢性腹泻、易感冒。除淋巴结肿大外，可有肝脾肿大，曾称为艾滋病相关综合征（ARS）。

(2) 神经系统症状：除以上症状外，出现头痛、癫痫，进行性痴呆，下肢瘫痪等。

(3) 严重的临床免疫缺陷，出现各种机会性病

原体感染，病原体多系细胞免疫防御的微生物，如卡氏肺孢子虫、弓形体、隐孢子虫、隐球菌、组织胞浆菌、念珠菌、结核杆菌、鸟分支杆菌、疱疹病毒（如EBV、CMV）等。

（4）因免疫缺陷而继发的肿瘤，如Kaposis肉瘤，非霍奇金病等。

（5）免疫缺陷并发的其他疾病：如慢性淋巴性间质性肺炎。

CDC与WHO提出的HIV感染的临床分类为三大类，每类根据CD_4^+T淋巴细胞计数和总淋巴数又分为三级。

A类：包括Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ期

B类：为HIV相关细胞缺陷所引起的临床表现

C类：包括出现神经系统症状、各种机会性病原体感染。

因免疫缺陷而继发肿瘤及并发其他疾病。

根据CD_4^+T淋巴细胞和总淋巴细胞数的分级：

①CD_4^+ T cell$>0.5\times10^9$/L，总淋巴细胞数$>2.0\times10^9$/L

②CD_4^+ T cell $0.2\sim0.49\times10^9$/L，总淋巴细胞数$1.0\sim1.9\times10^9$/L

③CD_4^+ T cell$<0.2\times10^9$/L，总淋巴细胞数$<1.0\times10^9$/L

【HIV感染相关的口腔表现】 大多数HIV感染者具有口腔表现，而且常在疾病早期出现，有的作为首发症状就诊于口腔门诊，因此口腔医生是站在与艾滋病斗争的前沿，了解HIV感染的口腔表现有助于早期病例的发现和自我保护，避免交叉感染，有助于疾病控制、提高治疗效果。

1. 真菌感染

（1）口腔念珠菌病：在HIV感染人群中具有相当高的发生率，各国、各地区报告的数据差距较大（12%～96%），这与人群差异、病程、抽样方法、诊断标准的差异有直接的关系。口腔念珠菌病在HIV感染者的口腔损害中最为常见，而且常在疾病早期就表现出来，是免疫抑制的早期征象。患者口腔常表现出严重、反复的念珠菌感染，已发展到AIDS的患者，发生尤为突出。病变可向食管、胃肠道发展。

1）红斑型念珠菌病：粘膜上出现充血发红的斑片、斑点，好发于腭部、舌背。发生在舌背时伴有乳头的萎缩，可有局限的溃烂。有资料显示经输血感染的患者较易发生本型念珠菌病。

2）假膜型念珠菌病：在充血或颜色外观正常的粘膜上出现凝乳状黄白色假膜，假膜可擦去。病变可发生于口腔的任何部位，但常见于舌、腭、颊粘膜。

3）念珠菌口角炎：双侧口角发白，潮湿，伴有皲裂或线状溃疡，结痂出血，有时可继发球菌的感染。

各型念珠菌病可同时出现在一个患者。以上类型的诊断，除相关的临床表现外，还需有形态学的证实，如PAS或革兰染色镜检，查到芽生孢子，假菌丝，必要时作沙保培养和鉴定试验。据1998年美国东南部地区调查资料显示，HIV患者念珠菌病发生率与$CD_4<200$和吸烟相关。

（2）组织胞浆菌病：由荚膜组织胞浆菌引起的一种真菌病，为艾滋病确诊的指征之一。该菌广泛存在自然界，属外源性真菌。组织胞浆菌病常发生于舌、腭、颊部，表现为慢性肉芽肿，较大的溃疡、坏死等病变、质地较硬。病理切片为肉芽炎性增生、溃疡渗出液涂片、染色镜检，可查见单核细胞，多形核细胞内、外存在酵母型，荚膜孢子（菌体周围不着色），沙保葡萄糖琼脂斜面培养，菌落镜检表现为分隔菌丝及圆形、厚壁，有棘突的齿轮状孢子。免疫荧光法也有助于本菌的检出和鉴定。患者常有CD_4^+T淋巴细胞的明显下降。

2. 毛状白斑 被认为是HIV感染的一种特殊口腔损害，对艾滋病发生有高度提示性。男性同性恋，CD_4^+T淋巴细胞明显下降（<200）和吸烟因素与病损发生有相关性。病损多位于舌侧缘，常为双侧性，白斑呈现出垂直状皱折和突起的外观，可延伸到舌背和舌腹，不能擦去。一般无自觉症状，病损可伴发念珠菌的感染，但抗真菌治疗不能消除白斑，偶尔病损可发生于口腔其他部位，如颊、唇、口底、软腭和咽部。镜下观察，角蛋白突起，细如毛发状，伴有不同程度的不全角化和棘层肥厚，毛状白斑的诊断除临床表现外，还需检测证实病损内疱疹病毒的存在，例如，电镜观察证实存在疱疹病毒颗粒，或用分子生物学、免疫化学技术查到EB病毒（Epstein-Barr virus，EBV）。毛状白斑偶尔可在无HIV感染的免疫抑制者发现。与HIV

男性患者比较，女性患者很少罹患毛状白斑。

3.HIV 相关牙周病 在 HIV 患者的牙周病损中未检出特殊的病原菌，患者免疫功能的降低可能改变了宿主对牙周致病菌的反应。

(1) 牙龈线形红斑：沿游离龈界限清楚，火红的带状红斑，可延伸至附着龈和牙槽粘膜，基础牙周治疗，如去除菌斑、牙石，加强口腔卫生措施无效。

(2) 坏死性牙周炎：短期内（4 周内）出现严重的牙周软组织溃疡坏死、缺失、牙周附着和牙槽骨丧失、破坏、牙齿松动，病人常有深在性刺痛和自发性出血，口臭。

4. 坏死性口炎 可由上者发展而来，口腔粘膜发生急性、疼痛坏死性溃疡，导致骨暴露、并可向深层组织发展，坏死边缘清楚或模糊。

5.Kaposi 肉瘤（Kaposi sarcoma，KS） 可发生于口腔、而颈、肺部、消化道、脑、皮肤．是艾滋病最常见的口腔肿瘤，可发生于口腔任何部位，最好发于腭部，其次为牙龈。舌、腮腺、咬肌很少发生。表现为单个或多个褐色、红色、蓝色或紫色的斑块或结节，初期病变平伏，逐渐发展，高出于粘膜，可有分叶溃烂和出血。KS 在女性患者少见，组织病理学表现为交织在一起的梭形束及丛状的内皮细胞，血管增生，淋巴细胞、浆细胞浸润和出血。

6. 非霍奇金淋巴瘤（non Hodgkin lymphoma） 在我国一般人群发病率很低（0.84/10 万以下），男性多于女性，常以无痛性颈、锁骨上淋巴结肿大为首要表现，肿大淋巴结可引起相应压迫症状。一般发展迅速，易发生远处扩散。咽淋巴环发生者大约占恶性淋巴瘤的 10%～15%，绝大多数为弥漫性原淋巴细胞型和组织细胞型淋巴瘤，口腔一般为单发，可发生于软腭、扁桃体、舌根、鼻咽部、牙龈、颊部、颌骨等。肿瘤生长迅速，表现为肿块、坏死，病人出现相应症状，如局部疼痛，咀嚼困难，吞咽受阻、鼻阻塞。晚期则出血、发热、消瘦、贫血、乏力、肝脾肿大。HIV 感染者本病的发生率比一般人群明显增加，为确诊艾滋病的指征之一。其病损部位、扁桃体、牙龈、腮腺均有报道。本病的确诊依靠病理学，免疫组化，分子生物学的检查。

7. 口腔疱疹

(1) 单纯疱疹：为 HIV 患者常见的疱疹病毒损害，表现为口腔角化和非角化粘膜单簇或多簇的疱疹和不规则溃疡，周围充血的红晕。唇部和口周皮肤出现单个或多个成簇疱疹或溃烂，表面痂壳覆盖。HIV 患者常表现出病情重，病程长和反复发作，若病损持续 1 个月以上，应作艾滋病的相关检查。临床上以 HSV-1 感染多见，HSV-2 型感染除可引起口腔损害外，常引起生殖器疱疹，表现为外阴部出现成群丘疹，继之形成水疱。生殖器 HSV-2 的感染易导致多发性生殖器疱疹。本病的确诊对典型损害病史的患者不难，对不典型损害可采用荧光标记的 HSV-1、HSV-2 单克隆抗体检测，疱疹病毒组织培养，电镜检查。

(2) 带状疱疹：表现为单侧，皮肤和口腔粘膜，沿神经分布，区域成簇小水疱，伴剧烈神经痛，HIV 感染者多发生于 40 岁以内，病情严重持续时间长，甚至为播散性带状疱疹，预后不良。

(3) 巨细胞病毒感染：因受染细胞肿胀很大，并有巨大核内包涵体而得名。本病毒在人群中感染普遍，但常为隐性感染，本病毒在 HIV 患者可引起口腔粘膜的慢性溃疡，其确诊可采取，细胞学检查，核酸杂交技术检测病毒 DNA。

8. 阿弗他溃疡 口腔非角化粘膜出现单个或多个反复发作圆形，疼痛溃疡，患者常无可确定的致病因素，其病损类型有轻型（0.2～0.5cm），重型（>0.5cm），疱疹样型（<0.2cm，多发，有成团趋势）。一般人群以轻型阿弗他多见，HIV 患者疱疹样型，重型损害比例明显增加，经检测重型阿弗他患者的细胞免疫抑制，比其他两型更为明显。

9. 涎腺疾病 单侧或双侧大涎腺的弥漫性肿胀、质地柔软，常伴有口干症状。损害腺体多发生于腮腺，其次为颌下腺。患者无引起口干症的常见疾病和药物使用，抗核抗体，类风湿因子阴性，唇腺，大涎腺活检可见导管周围炎，明显的 CD_8^+ T 淋巴细胞浸润，$T_4:T_8<1$ 刺激性唾液流率降低。

10. 乳头状瘤/局灶性上皮增生 属于口腔疣状损害，前者表现为口腔粘膜局部外生性菜花状、指状或乳头状生长，后者表现为多发性小丘疹呈现颗粒状外观，有成团趋势，边缘不规则，二者均需常规病理活检以确认，其发生与 HPV 感染有关。

11. 儿童 HIV 感染的口腔表现 儿童患者以口腔念珠菌病，腮腺肿大，单纯疱疹多见。口腔 Kaposi 肉瘤，非霍奇金淋巴瘤、舌毛状白斑罕见。

【诊断】 急性感染期，根据高危因素及类血清病表现，伴有严重的机会性感染，少见性肿瘤以及CD_4/CD_8比例倒置，均应考虑本病可能，并进一步作HIV抗体或抗原检测。高危人群存在下列情况两项或以上者，应考虑艾滋病可能。①体重下降10%以上。②慢性腹泻或咳嗽1个月以上。③间歇或持续发热1个月以上。④全身淋巴结肿大。⑤反复出现带状疱疹或慢性，播散性单纯疱疹。⑥口咽部念珠菌感染。应作进一步实验室确诊。

【实验室诊断】

(1) HIV抗体检查：检查P_{24}、gP_{120}抗体，ELISA连续两次阳性再作免疫印迹法或固相放射免疫沉淀试验证实（☆常规应用）。

(2) 抗原检查：ELISA法测定P_{24}抗原。

(3) 病毒检查：从血浆、脑脊液中分离病毒，应用Northern blot印染法检测HIV RNA，PCR检查HIV前病毒DNA。

【治疗】

(1) 阻止繁殖，抑制逆转录酶活性：常用AZT（叠氮胸苷）、DDI（双脱氧肌苷）、DDC（双脱氧胞苷），可联合应用。

AZT 500mg/d，不良反应主要为骨髓抑制。

DDC 0.01mg/kg，每日3次，DDI 9.6mg/(kg·d)。

(2) 增强免疫功能：应用干扰素，重组白细胞介素Ⅱ，丙种球蛋白，中药如丹参、黄芪、甘草甜素。

(3) 针对条件性感染和Kaposi肉瘤治疗。

(4) 支持、对症治疗：如输血、营养支持、补充维生素，尤其B_{12}、叶酸、乙酸甲地孕酮刺激食欲。

(5) 预防性治疗：如CD_4^+ T淋巴C少于$0.2\times10^9/L$，口服TMP-SMZ，戊烷脒气雾剂300mg，每月喷雾吸收1次，预防肺孢子虫肺炎。医务人员被污染针头意外刺伤，实验室意外者，立即AZT治疗4～6周。

【HIV感染引起口腔损害的治疗】

(1) 口腔念珠菌病：局部和全身使用抗真菌药物，如克霉唑含片10mg，每日5次，碱性漱口液，口服酮康唑200～400mg/d，口角炎可用咪康唑软膏涂擦。

(2) HIV相关牙周病：常规口腔洁刮治，保持口腔清洁，0.1%洗必泰含漱，聚烯吡酮碘冲洗，必要时甲硝唑200～300mg，每日4次。

(3) 病毒损害：单纯疱疹损害明显者可用无环鸟苷200mg，每日5次，伴有生殖器疱疹者，疗程延长至10日，或阿糖胞苷0.2～2mg/kg，静滴5日，肌注干扰素。

带状疱疹：无环鸟苷每日4g，必要时静脉滴注15～20mg/(kg·d)，疗程5日～7日，或更长。

(4) 毛状白斑：局部可给予维甲酸涂擦和抗真菌的药物，严重者可应用无环鸟苷2～3g/d，停止治疗有复发倾向。

(5) 口腔疣状损害：可采用手术切除，电烙或激光治疗，有可能复发。

(6) 阿弗他溃疡：局部使用抗菌含漱液如口泰、聚烯吡酮碘类漱口液，防治继发感染。皮质类固醇局部使用，如地塞米松糊剂、粘贴片，强的松龙混悬液涂擦，一般不全身使用皮质类固醇。

(7) Kaposi肉瘤：激光，手术切除，预防感染，配合化疗、放疗。

(8) 口干症：使用唾液刺激物，如无糖树胶、毛果芸香碱，改变引起或加重口干的药物（与内科医师协商）。对口干明显者，注意保持口腔清洁，使用含氟漱口液，或凝胶以防止龋齿。

【预后】 部分HIV感染者，无症状感染期可长达10年以上，一旦进展为艾滋病预后不良，平均存活期12～18个月。

【预防】

(1) 控制传染源：注意隔离病人及无症状病毒携带者。患者的血液，排泄物，分泌物进行消毒。加强国境检疫，防止艾滋病传人。

(2) 切断传播途径：严禁贩毒、吸毒，取缔娼妓，禁止性乱交，严格选择供血人员，检查血液制品，推广一次性用品使用和用后消毒、毁形。对患者使用过的物品、医疗器械严格消毒。

(3) 保护易感人群：加强对高危人群监测，限制HIV感染者结婚。HIV疫苗研制取得可喜进展，在将来会对HIV的预防起到积极的作用。

(4) 口腔医护人员的防护：防止皮肤、粘膜与患者的血液，体液接触；避免被污染的锐利器械，针头刺伤；工作时应带手套、眼罩、护面、白大衣、隔离衣，手套应一人一换，注意机头、器械、工作台、模具、工作间的清洗、消毒。皮肤有渗出性损伤或皮炎时，避免直接接触患者。

（林　梅）

第九章　口腔粘膜色素异常

第一节　内源性色素沉着

人体组织中由机体自身合成的色素称为内源性色素，包括黑素、氧合血红素、还原血红素三种，如果上述色素在粘膜上过度沉着或消失，则可能为病理性改变。

一、黑素沉着异常

黑素沉着异常主要是由于黑素细胞及其分泌的黑素的数量或功能发生紊乱所致，可分为色素增加和色素减退两类。

（一）粘膜黑斑

粘膜黑斑（melanoplakia）是指与种族性黑素沉着、系统性疾病或综合征所致的口腔粘膜色素沉着无关的黑素沉着斑。

【临床特征】 无明显全身症状和体征。

【口腔表征】 好发于唇部，尤以下唇最为常见，其他部位如龈、颊、腭粘膜等亦可累及。损害常呈黑、灰或蓝黑色的均匀一致的片状或小团块状，直径约为5mm，少数形状不规则而面积较大。黑斑周界清楚，不高出粘膜表面，其色泽依不同的种族、个体、黑素的数量以及黑素聚集部位的深浅而有所差异，黑素在上皮中的部位愈浅，黑斑色泽愈黑。

生理性粘膜黑斑被认为与黑素细胞的数量无关，而是黑素细胞功能活跃的结果。

【病理】 上皮基底细胞层及基底细胞上层色素增多，呈棕色带状，与结缔组织层分界明显。细胞内的色素颗粒小，呈圆形，均匀地散布于胞浆内。

【诊断】 依据口腔粘膜有黑色斑片及病理特点即可诊断。须注意与黑素瘤、含铁血黄素沉着斑相鉴别。

【治疗】 全身治疗：无须进行全身处理。局部治疗：目前认为唇部黑斑是良性病变，其他部位粘膜黑斑的潜在恶性尚在探讨之中。若病损在5年内出现色泽、大小的变化或发生溃疡出血等，则应手术切除。对于病损存在5年以上者，若无特殊变化也应密切观察或手术切除。

（二）炎症后色素沉着

炎症后色素沉着（postinflammatory melanosis）是指皮肤粘膜在出现急性或慢性炎症后所发生的色素沉着。

【临床特征】 无明显全身症状和体征。有些疾病如扁平苔藓、慢性盘状红斑狼疮若同时出现皮肤损害，则可能遗留色素斑。色素斑呈淡褐、紫褐或黑色，一般局限于皮肤炎症部位，炎症消失后，色素也缓慢消退。

【口腔表征】 口腔扁平苔藓、慢性盘状红斑狼疮愈合后，常在粘膜上遗留色素沉着，多发生于唇红、口周及颊粘膜，色素斑呈淡褐色或黑色，其形态和分布与原有疾病相吻合。

【诊断】 根据原有的口腔粘膜炎症史及随后的色素沉着易于诊断。

【治疗】 局部治疗：皮肤色素斑可涂搽氢醌霜、斑克霜，口腔粘膜色素斑无须治疗。

（三）蓝痣

蓝痣（blue naevus）是由于真皮内树枝状和（或）棘状黑素细胞聚集所致的皮肤病。蓝痣分为普通蓝痣和细胞蓝痣两种类型。

【临床特征】 普通蓝痣好发于手、足背，呈单个的蓝色、蓝灰色或蓝黑色丘疹或结节，直径为3～10mm，表面光滑，边界清楚。本型蓝痣不发生恶变，终身不褪。细胞型蓝痣好发于臀部和骶尾部，呈直径为1～3cm或更大的蓝色或蓝黑色坚实结节。该型蓝痣可恶变成黑色素瘤。

【口腔表征】 蓝痣偶发于口腔粘膜，位腭、唇，也有报道位于牙龈的普通蓝痣和位于颊粘膜的细胞型蓝痣。

【病理】 在普通蓝痣中，表皮中、下部黑素细胞较多，聚集成束，黑素细胞呈长菱形，胞浆内充满黑素颗粒。细胞型蓝痣的黑素细胞呈树枝状，其和较大的菱形黑素细胞聚集成束，不规则交织，可深达皮下组织。

【诊断】 根据临床和病理学特征即可诊断。

【治疗】 局部治疗：蓝痣直径小于1cm且多年无变化者，可不必治疗。如果蓝痣直径大于1 cm或突然增大，须考虑手术切除，同时行病理学检查。

（四）维生素 B_{12}缺乏症

维生素 B_{12}缺乏症（avitaminosis B_{12}）是由于机体缺乏维生素 B_{12}所引起的多系统损害以及皮肤粘膜的色素沉着。

【临床特征】 食欲减退，体重减轻，肢端感觉异常，肌无力，皮肤出血，甲营养不良，在躯干、四肢、手背等部位出现泛发的蓝黑色色素沉着斑。

【口腔表征】 口腔粘膜有不同程度的色素增加。常见口角炎及萎缩性舌炎。

【病理】 表皮基底细胞层黑素增加，真皮浅层有较多噬色素细胞。

【诊断】 根据临床表现和实验室检查如贫血、胃酸缺乏、血清维生素 B_{12}降低等即可诊断。

【治疗】 全身治疗：维生素 B_{12}，肌注，每次0.5mg，隔日1次。

（五）着色性干皮病

着色性干皮病（xeroderma pigmentosum）是一种常染色体隐性遗传性皮肤病，以身体暴露部位发生色素改变、萎缩、角化和癌变为其特征。

【临床特征】 皮损好发于身体暴露部位如面、唇、球结膜、颈、四肢等，损害为雀斑样皮疹、日渐加重的皮肤干燥、在雀斑之间夹杂毛细血管扩张和白色萎缩斑以及角化疣状赘生物。眼睛病变如角膜炎、睑粘连、结合膜色素斑、上皮瘤等常可致患者失明。患者可因发生恶性肿瘤且广泛转移而早年死亡。

【口腔表征】 在舌、颊粘膜上可出现一种小而圆或不规则的白色萎缩斑点。

【病理】 早期为表皮角化亢进，棘层萎缩或增生，基底细胞层黑素颗粒增多。中期表皮内细胞核的排列紊乱，有不典型细胞。晚期表皮出现基底细胞癌。

【诊断】 根据临床特征诊断可确立。

【治疗】 全身治疗：维生素A、B_2、C及烟酰胺，口服。局部治疗：避免日光照射如涂搽防晒护肤的二氧化钛霜等；小而孤立的角化疣状物可用冷冻或激光治疗；较大的肿物宜手术切除。

（六）色素沉着息肉综合征

色素沉着息肉综合征（peutz jeghers syndrome）又名口周雀斑样痣病，国内常称为色素沉着-胃肠息肉综合征。该综合征是一种常染色体显性遗传疾病，常有家族性发病，其特征为口腔粘膜、口周及皮肤黑素沉着伴肠道息肉。

【临床特征】 在出生或儿童时期发病。肠道多发性息肉是本病的重要特点，息肉可发生于胃肠任何部位，但以小肠多见，病情呈间歇性发作，患者常有周期性腹痛、腹泻、呕吐、呕血和便血等症，严重者可出现肠梗阻、肠套叠等并发症．如息肉恶变可致死亡。手指、手掌及足趾可出现色素斑。

【口腔表征】 好发于唇红、口周皮肤及颊粘膜，唇部色素较易观察。损害呈茶褐色的圆形、椭圆形或不规则的斑块，大小不一，直径常为2～5 mm，不隆起，散在或群集分布。通常口周唇红部色素沉着较皮肤先出现，随年龄增长色素斑可增大，数目增加，色泽加深，而至成年后有时色泽反有所减退。色素斑的大小、数目和分布与肠息肉的严重程度无关。

【病理】 粘膜皮肤损害表现为基底细胞层内的黑素细胞的黑素颗粒增加或伴黑素细胞增生。肠道息肉表现为错构瘤，粘膜肌层呈树枝状增生和非特异性腺管增生。

【诊断】 根据唇红口周色素斑、反复发作的胃肠症状和详细家族史可考虑本病。消化道钡剂X线造影、消化道纤维内窥镜和腹部超声波检查均有助于确诊。

【治疗】 全身治疗：对胃肠道息肉应请相关科室诊治。局部治疗：对口腔色素斑目前尚无有效的治疗方法，可试用冷冻疗法，以减轻患者的精神负担。

（七）Albright 综合征

Albright综合征（Albright syndrome）是一种少见的发生于儿童和青少年的先天性疾病，主要表现为骨纤维性发育异常、口腔粘膜、皮肤色素斑及性早熟等。

【临床特征】 出现纤维性骨炎，可累及单个或多个骨骼，导致骨畸形或病理性骨折。皮肤出现散在、边界不规则的淡褐色斑，斑片大而数目少，好发于胸、背、腰、臀及大腿。其他可出现性早熟、甲状腺功能亢进、智力发育迟缓等。

【口腔表征】 口腔粘膜出现褐色斑，以唇部多见。

【病理】 纤维组织代替骨组织，纤维细胞大小一致，排列整齐，血管少，纤维组织中散在新生骨小梁，其形状不规则，钙化不均匀。

【诊断】 根据临床三大特征和骨X光片即可确诊。骨病变在X光片上显示密度增高或减低，并有致密条纹或斑块贯穿其中（囊性变），骨膨大弯曲畸形。须注意与多发性神经纤维瘤病相鉴别。

【治疗】 局部治疗：对色素斑可不作处理，因为青春期后，病情可能自行停止发展，色素沉着也可随年龄增长而逐渐消退；骨畸形须行手术治疗予以矫正。

（八）黑棘皮病

黑棘皮病（acanthosis nigricans，AN）是一种少见的皮肤病，以皮肤色素沉着、乳头状增生、对称分布为特征。临床上分为恶性黑棘皮病和非恶性黑棘皮病。

【临床特征】 恶性AN主要发生于中老年人，与胃癌、肺癌、肠癌有关。其发病率无性别、种族或地区差异。非恶性AN可发生于任何年龄，属显性遗传病，常伴有先天缺陷或内分泌疾病。

皮损可发生在身体的任何部位，特别是颈、腋、脐、腹股沟、肘窝、外生殖器、肛周等，表现为局部灰棕色或黑色色素沉着、乳头状增生呈天鹅绒样，触之柔软，严重时可出现疣状隆起。

【口腔表征】 口腔粘膜出现无色素的小乳头瘤样增生伴色素性斑点。

【病理】 上皮过度角化和乳头瘤样增生、棘层肥厚，基底层色素增加。

【诊断】 根据色素性天鹅绒样乳头瘤、好发于皮肤皱褶处等特征不难诊断。重要的是诊断恶性AN，凡年龄超过40岁的非肥胖患者且皮损广泛而严重，应高度怀疑恶性AN的可能。

【治疗】 全身治疗：对于非恶性AN，应依据不同的病因进行治疗如治疗相关的自身免疫性疾病等。局部治疗：恶性AN经手术切除肿瘤后，病损一般可消退。

（九）白癜风

白癜风（vitiligo）是一种常见多发的色素性皮肤病，表现为局部或泛发性色素脱失，本病的发生与遗传有一定的关系。

【临床特征】 好发于面额部皮肤，也可发生在四肢、颈背及躯干的皮肤，皮损为局部色素脱失斑、呈乳白色，大小不一、形状不定，表面平滑无鳞屑，界限清楚，病损区可见散在的正常皮岛。损害区的毛发也可变白。除皮肤外，体内有黑素细胞的部位如眼、耳亦可发生病变。

【口腔表征】 口周皮肤、唇红粘膜也可出现局部色素脱失斑。

【病理】 黑素细胞破坏或无黑素细胞，边缘黑素细胞较大，胞浆内充满黑素颗粒。

【诊断】 根据本病后天发生、损害区为乳白色斑、无自觉症状等不难诊断。

【治疗】 全身治疗：8-甲氧基补骨酯素，口服，0.3～0.6mg/kg，1.5～2小时后照长波紫外线或晒太阳，每周2～3次，疗程3个月或更长；强的松，口服，15mg，早晨6～8点服，见效后每月递减5mg，至每日5mg，维持3～6个月；其他还可试用免疫制剂、中医中药等。局部治疗：用0.1%8-甲氧基补骨酯素溶液涂搽患处，0.5～1小时后照长波紫外线或晒太阳，每周2～3次；对早期病损也可用肤轻松霜涂搽。

（十）其他

其他如库欣综合征、阿狄森病等也可出现口腔粘膜的黑素沉着异常，参见第十章系统疾病的口腔表征。

二、血色素沉着症

血色素沉着症（haemochromatosis）又称青铜色糖尿病，是由于高铁饮食、大量输血或全身疾病造成体内铁质蓄积过多而发生铁质代谢障碍所致的疾病，本病可能是一种常染色体隐性遗传性疾病。

【临床特征】 皮损好发于面部、上肢、手背、腋窝和阴部，呈青铜色、银灰色或暗褐色。其他症状包括嗜睡、体重减轻、性功能减退、腹痛和关节炎，多数患者还可伴有糖尿病、心脏病、胰腺病等。

【口腔表征】 唇部及口腔粘膜出现色素斑。

【病理】 表皮基底层有大量黑素，真皮上部有噬黑素细胞，真皮深部的血管周围和汗腺内铁染色呈阳性反应，肝、胰等组织内有铁蛋白和含铁血黄素沉积。

【诊断】 根据皮肤粘膜色素沉着伴糖尿病或心

脏病或肝脏疾病、肝功异常、血清铁含量增高等不难诊断。

【治疗】 全身治疗：无特殊疗法。静脉放血疗法，每次500ml，每周1次；忌食含铁量高的食物；注意保肝和内脏疾病的治疗。局部治疗：注意防治口腔感染。

三、胆红质色素沉着症

胆红质色素沉着症即黄疸（jaundice）为一种常见的临床表现，是由于血清内胆红素浓度增高（高胆红素血症），使巩膜、皮肤、粘膜、体液及其他组织被染成黄色。该症可因肝病、溶血性疾病及胆道阻塞所引起。

【临床特征】 程度不同的巩膜、皮肤黄染、发热及体重减轻，消化不良，腹痛，尿、粪颜色改变，肝、脾、胆囊肿大。

【口腔表征】 硬软腭交界处粘膜及颊粘膜可出现黄染。

【诊断】 根据病史、临床表现和实验室检查结果进行综合分析，以确定诊断。

【治疗】 全身治疗：经内科病因治疗，黄疸可消除。

第二节 外源性色素沉着

由体外进入人体组织中的色素称为外源性色素，主要包括重金属、药物、化妆品、染料及植物性色素等，外源性色素可通过血液循环吸收到体内而沉积于内脏器官、皮肤或粘膜，也可由外部应用直接渗透到皮肤、粘膜而使之着色。

一、金属性色素沉着症

金属性色素沉着症（metallic pigmentation）是由于职业接触或因疾病长期应用某些金属制剂所引起的皮肤粘膜色素改变，常见的有铅、铋、银、汞沉着病。

【临床特征】

（1）铅沉着病：可能出现慢性铅中毒的症状如头晕、头痛、失眠、肌肉痛、腹绞痛、便秘、贫血等。

（2）铋沉着病：全身皮肤尤其是面、手部皮肤出现蓝灰色或青灰色色素沉着。

（3）银沉着病：颜面及肢体暴露部位的皮肤出现淡蓝色或蓝灰色色素沉着。

（4）汞沉着病：可能出现汞中毒的症状如“汞毒性震颤”等，面颈部皮肤出现青灰色色素沉着。

【口腔表征】

（1）铅沉着病：在牙龈边缘出现一灰蓝色线条称“铅线”。有时在牙齿表面也可有棕黑色或墨绿色色素沉着。

（2）铋沉着病：在上下前牙牙龈边缘出现一黑色线条称“铋线”。有时在唇、颊、舌粘膜也可出现灰黑色晕斑。

（3）银沉着病：口腔粘膜可出现蓝灰色色素沉着。

（4）汞沉着病：在牙龈上可出现一灰黑色线条称“汞线”，但并不常见。

【诊断】 根据应用金属制剂的病史和临床表现进行诊断。

【治疗】 全身治疗：由职业病防治机构进行治疗；停用金属制剂或换用其他药物；肌内注射二巯基丙醇，可治疗铋、银、汞所致色素沉着。局部治疗：口腔粘膜上的色素沉着无需特殊处理，但应特别注意口腔卫生，清除牙结石，防止龈炎及牙周炎的发生。

二、药物性色素沉着症

药物性色素沉着症（drug-induced pigmentation）主要是由使用药物所引起的皮肤粘膜色素异常，而口腔粘膜药物性色素沉着症主要是因药物过敏引起，如固定性药疹。

【口腔表征】 在口周皮肤及唇红皮肤交界处出现圆形或椭圆形的棕褐色色素斑。

【病理】 表皮基底层黑素增加，真皮层的小血管周围有较多噬黑素细胞，其内有大量黑素颗粒。

【诊断】 根据口腔表征和明确的用药史诊断一般不难。

【治疗】 无特殊治疗方法，停药后色素沉着可逐渐消退。

三、色素性口周红斑

色素性口周红斑（erythrose peribuccale pigmentation of Brocq）是由化妆品中某些成分所造成的口周部位外源性色素沉着。

【口腔表征】 多见于青年女性、好发于口周、颊、颏等处，呈弥漫性褐色或棕红色色素沉着，色素色泽的深浅时有变化，损害与唇红部之间有一条狭窄的正常皮肤带，皮损对称，分布局限，边界清晰。

【病理】 表皮正常，真皮乳头层炎症细胞浸润、毛细血管扩张，可见噬黑素细胞。

【诊断】 根据经常变化的口周部位色素沉着一般不难诊断。

【治疗】 局部治疗：停用致病的化妆品，用5%硫磺霜、5%过氧化苯甲酰乳剂以及5%氢醌霜涂搽患处。

（周红梅）

第十章　系统疾病的口腔表征

第一节　造血系统疾病

一、贫　　血

（一）缺铁性贫血

缺铁性贫血（iron deficiency anemia）是指导致体内可用于制造血红蛋白的贮存铁已被用尽、红细胞生成受到障碍时所发生的贫血，是贫血中最常见的类型。

【临床特征】 轻者可无任何临床表征，重者可出现皮肤和粘膜苍白干燥，毛发干枯脱落，头晕，乏力，心悸，月经失调，性欲减退。

【口腔表征】 口腔粘膜苍白，以唇、舌粘膜及牙龈尤甚。口腔粘膜对外界刺激的敏感性增高，有舌灼痛、口干、异物感及味觉迟钝或丧失。有些患者可出现舌炎、舌背丝状乳头和菌状乳头逐渐消失，舌面鲜红光亮，还可伴口角炎或口炎。严重者，舌或唇颊粘膜可出现多处浅表糜烂或溃疡，口咽粘膜萎缩，造成吞咽困难。

【诊断】 根据病史、临床特征及血象检查即可作出诊断。这类贫血属于低血色素型小细胞型贫血，血红蛋白减少，血清含铁量降低，常低于9.0μmol/L。须注意与局限性舌炎以及由B族维生素缺乏所致的舌炎相鉴别。

【治疗】 全身治疗：硫酸亚铁，口服，每次0.3g，每日3次，同时服用复合维生素B，维生素C；病因治疗如治疗胃肠炎、驱虫、止血等。局部治疗：注意口腔卫生，对已有的口腔损害进行对症治疗，防治继发感染。

（二）巨幼细胞性贫血

巨幼细胞性贫血（megaloblastic anemia）是指叶酸、维生素B_{12}缺乏或其他原因引起DNA合成障碍所致的一类贫血。

【临床特征】 皮肤和粘膜苍白，衰弱乏力，食欲不振，腹胀，腹泻，可有手足麻木或刺痛感等周围神经炎症状，手指协调功能障碍，下肢强直行走。

【口腔表征】 常出现明显的舌炎，急性期：舌尖、舌侧缘或舌背粘膜广泛充血伴剧痛，且易受到创伤而出现小血疱、浅小溃疡或糜烂。慢性期：舌背丝状乳头和菌状乳头明显萎缩消失，舌面光滑红亮，可伴味觉迟钝或丧失。这种光滑红亮的萎缩性舌炎又称亨特舌炎或莫列舌炎。有些病例、特别是吸烟患者可能发生舌白斑。

【诊断】 根据病史、舌痛、舌炎体征以及骨髓检查结果即可作出诊断。骨髓检查可见典型的巨幼细胞。

【治疗】 全身治疗：维生素B_{12}、肌内注射，每次0.5mg，隔日1次，连续2～3周；叶酸，口服，每次5～10mg，每日3次；维生素C，口服，每次100mg，每日3次；高蛋白食物。局部治疗：若舌痛明显，可用消炎止痛薄膜敷贴或局部涂搽0.5%达克罗宁液、苯佐卡因糊剂，也可用0.5%普鲁卡因液含漱，余参见缺铁性贫血。

（三）再生障碍性贫血

再生障碍性贫血（aplastic anemia）是由于骨髓造血组织显著减少，引起造血功能衰竭而发生的一类贫血。

【临床特征】 造血功能障碍、出血和反复继发感染是本病的三大特点。皮肤粘膜瘀点、瘀斑，鼻衄，月经过多，严重者可有消化道、泌尿道出血。

【口腔表征】 口腔粘膜苍白，并可出现紫色瘀点、瘀斑或血肿。牙龈易出血，特别是在患再生障碍性贫血之前已有牙周病者尤甚。口腔粘膜对感染的易感性增加，特别是容易受到刺激或创伤的部位，常反复发生口腔感染及咽部溃疡。

【诊断】 根据病史、临床特点及血象检查即可作出诊断。血象检查可见红细胞、粒细胞、血小板均明显减少，出血时间延长，血块收缩不良等。

【治疗】 全身治疗：骨髓移植及支持治疗；维生素K_1（或K_3），肌内注射，每次10mg，每日1～2次；多次少量输血；抗生素防治感染。局部治疗：可用牙周塞治剂、淀粉酶纱布压迫止血，也

可用肾上腺素、止血粉、云南白药等止血药物，余参见缺铁性贫血。

二、血细胞异常

(一) 粒细胞缺乏症

粒细胞缺乏症（agranulocytosis）是指外周血及骨髓中的中性粒细胞极度减少，甚至完全缺失，白细胞计数大多在 $1.0 \sim 2.0 \times 10^9$/L。

【临床特征】 急性期常有高热、寒战、头痛、咽喉痛，严重者可发生广泛的组织坏死或小脓肿。慢性期有衰弱不适、低热、咽喉痛等。

【口腔表征】 口腔粘膜及咽喉部常出现坏死性溃疡，严重者其坏死表面可呈现灰黑色坏疽外观。由于患者抗感染和创伤的能力明显降低，所以其口腔粘膜和牙龈易继发感染，可出现坏死性龈口炎等。

【诊断】 粒细胞缺乏症的早期损害常发生于口腔，故早期发现口腔损害极为重要。血象检查可见白细胞低于 2.0×10^9/L，粒细胞极度减少。须注意与白喉、急性坏死性龈口炎相鉴别。

【治疗】 全身治疗：立即停用可引起本症的药物或化学物质；少量输血；用青霉素或清热抗菌的中药防治继发感染。局部治疗：参见缺铁性贫血。

(二) 白血病

白血病（leukemia）是造血系统的一种恶性疾病，其特点为体内有大量白血病细胞广泛而无控制地增生，出现于骨髓和许多其他器官和组织，并进入外周血液中。

【临床特征】 急性型，发病急，病情严重，发热，贫血，出血，白细胞浸润，全身淋巴结肿大，肝脾肿大，胸骨压痛。慢性型，全身衰竭，低热，盗汗，明显的肝脾肿大。

【口腔表征】 各型白血病都可能出现口腔表征，牙龈组织是最易受侵犯的部位，故有不少病例的早期诊断是由口腔科医师所判定。如果在拔牙、洁刮治术后出现出血不止的现象，应引起注意并进一步确诊。其主要表征有：牙龈水肿、肥大，增生高度可接近咬殆面，外形不规整，质地松软。牙龈和口腔粘膜常自发性出血，如果未找到明确的原因，则可能是白血病的早期表现，检查时可见龈缘有凝血块，口腔粘膜形成瘀点、瘀斑或血肿等。有时牙龈和口腔粘膜可有大而不规则的表浅溃疡，不易愈合。局部组织抵抗力下降，易继发细菌、病毒、霉菌感染，加上白细胞在牙周组织和牙髓内浸润，可出现牙龈坏死、牙周炎和牙痛。

【诊断】 根据临床特点及血象、骨髓象检查诊断不难，后两项检查可见白细胞异常增生明显。须注意与坏死性龈炎、再生障碍性贫血相鉴别。应强调的是：白血病患者常在发病的早期即出现口腔表征或在疾病的发展过程中出现顽固性口腔损害，对常规治疗反应欠佳，口腔科医师应特别警惕。

【治疗】 全身治疗：由内科医师采用综合性措施进行治疗。在用化学药物治疗时，要注意可能发生的副作用如皮肤红疹、紫癜、口腔粘膜和牙龈出现溃疡和广泛坏死，若遇这种情况即暂停或减量或更换其他化学药物。局部治疗：严格保持口腔卫生；用碘甘油涂布牙周袋；对牙髓病、牙周病尽可能姑息治疗，待疾病缓解后才给予较彻底的治疗；局部止血参见再生障碍性贫血。对白血病患者进行口腔治疗时，必须十分谨慎，避免不急需的外科处理，禁用具有刺激性或腐蚀性的药剂，尽量避免在操作时引起出血和继发感染，否则将给患者带来更大痛苦，甚至可致命。

三、出血性疾病

(一) 血小板减少性紫癜

血小板减少性紫癜（thrombocytopenic purpura）是临床上常见的出血性疾病之一，主要的临床表现为自发行皮肤瘀点和瘀斑、粘膜和内脏出血。

【临床特征】 以慢性者多见，皮肤瘀点、瘀斑或血肿，鼻衄，月经过多，严重者可有内脏或其他组织出血。

【口腔表征】 牙龈自发性出血常是本病的早期表现，吮吸、刷牙、洁牙、拔牙或轻微外伤可加重出血。口腔粘膜，特别是唇红部、舌缘、颊、腭、口底粘膜易出现瘀点、瘀斑或血肿，血肿可自行溃破或由于食物摩擦而破裂出血，遗留边缘清晰的圆形或椭圆形的糜烂面，若继发细菌感染则出现感染性龈口炎。

【诊断】 根据病史、临床特点及血象检查即可诊断。血象检查可见血小板减少、出血时间长而凝血时间正常，毛细血管脆性试验阳性可辅助诊断。须注意与牙龈炎、过敏性紫癜、再生障碍性贫血相鉴别。

【治疗】 全身治疗：由内科医师主持。局部治

疗：注意口腔卫生，用1%～3%过氧化氢液、氯己定液交替含漱；皮肤粘膜出血可缝合止血或注射维生素K_1、K_3等，牙龈止血参见再生障碍性贫血；局部用抗生素控制继发感染。

（二）血友病

血友病（hemophilia）是由于凝血因子Ⅷ或因子Ⅸ缺乏所引起的一种遗传性出血性疾病。

【临床特征】 出血症状可从婴儿或儿童开始，持续终身。有软组织、负重关节、皮下和粘膜下组织出血，有时可有消化道、泌尿道出血。

【口腔表征】 牙龈自发性出血，轻微刺激如刷牙、食物摩擦等即可引起出血或渗血，可持续数小时甚至数日。血凝块松软、易脱落而再次出血。口腔粘膜，特别是舌缘、硬软腭交界处、唇颊内侧粘膜等部位易受到创伤，可迅速出现瘀斑或粘膜下血肿，血肿破裂引起长时间出血、创伤愈合延迟或继发感染。临床上有时会遇到洁牙、拔牙、脓肿切开术后出血不止的情况，应注意排除血友病的可能。

【诊断】 根据家族史反复出血史及血象检查即可作出诊断。血象检查可见凝血时间显著延长而出血时间、血小板计数正常。

【治疗】 参见血小板减少性紫癜。

第二节 维生素缺乏症

一、维生素B_2缺乏症

维生素B_2（核黄素）缺乏症（vitamin B_2 deficiency）是由于机体缺乏维生素B_2所导致的眼睛、皮肤、口腔、生殖器等多器官病变。

【临床特征】 眼睛病变，主要为血管增生性角膜炎；皮肤病变，主要为干痒性皮炎或脂溢性皮炎；生殖器病变，阴囊或会阴皮肤湿痒，出现红斑、鳞屑、丘疹及结痂。

【口腔表征】 为该病突出的早期损害，表现为口角炎、唇炎和舌炎。口角炎：又名口角症，常为双侧对称性发生的湿白糜烂和裂纹，当过度张口或继发感染时，可发生疼痛。唇炎：主要表现为唇部从鲜红色、火红色到暗紫色的变化，偶有肿胀、干燥脱屑或剥脱糜烂，有烧灼感或刺痛。舌炎：早期有舌干燥、烧灼感或刺痛感，随后舌背丝状乳头、菌状乳头萎缩，有时可呈地图状舌。

【诊断】 根据营养史、诱发史、临床特点（角膜炎、皮炎、外阴湿痒及口腔病损）进行诊断。注意：对称性口角炎并非维生素B_2缺乏症的独有现象，维生素PP（烟酸）、维生素B_6缺乏症也可出现。

【治疗】 全身治疗：维生素B_2，口服，每次5mg，每日3次；复合维生素B，口服，每次2颗，每日3次；注意：不宜单用维生素B_6，因为它能加速维生素B_2的排泄，使维生素B_2缺乏症加重；改善烹调方法，多食用富含维生素B_2食物如牛奶、肝、菠菜、胡萝卜、白菜等。局部治疗：参见巨幼红细胞性贫血。

二、维生素PP缺乏症

维生素PP包括烟酸和烟酰胺（抗糙皮病维生素），维生素PP缺乏症（vitamin PP deficiency）又名糙皮病，是由于多种因素导致机体缺乏维生素PP，从而出现皮炎、消化系统、精神神经系统的症候群。

【临床特征】 起病缓慢，一般有较长的前驱症状如皮肤瘙痒、腹泻、无力、食欲减退、精神抑郁等，随后出现皮炎、腹泻、痴呆等典型症状。

【口腔表征】 出现严重的舌炎，舌背丝状乳头和菌状乳头萎缩，舌面发红光亮，呈牛肉红色。舌体对创伤或其他刺激特别敏感，易患创伤性溃疡，可有舌灼痛、触痛甚至自发性痛。至晚期，唇、颊、腭、口底、喉等粘膜均可受累，易发生牙周病，由于口腔粘膜对梭形杆菌及螺旋体的抵抗力降低，可发生坏死性龈口炎。本病亦可合并核黄素缺乏症，称烟酸－核黄素联合缺乏症，可出现口角炎、唇炎和舌炎等症状。

【诊断】 根据营养史、生活习惯及临床特点并结合24小时N′-甲基酰胺排出量检测即可作出诊断。应当指出：缺乏B族维生素的患者，往往同时具有几种维生素B缺乏的特征，如维生素B_6（吡多辛）缺乏时，也可出现象维生素B_2或烟酸缺乏所引起的口角炎、唇炎、舌炎等口腔表征。所以，在诊断时，必须结合全身症状进行分析，也可试探性采用维生素PP治疗，若损害迅速消失，即可协助诊断。

【治疗】 全身治疗：烟酸或烟酰胺，口服，每次25～100mg，每日2～3次；调整饮食，多食用

含有丰富烟酸的肉类、豆类、新鲜绿色蔬菜。局部治疗：参见巨幼红细胞性贫血。

三、维生素C缺乏症

维生素C缺乏症（vitamin C deficiency）又名坏血病，当缺乏维生素C时，机体所有结缔组织的细胞间胶原体不能形成或形成不良，以致出现出血倾向、伤口愈合迟缓、骨形成障碍等症。

【临床特征】 先出现乏力、抑郁、体重减轻，随后出现以下典型症状：全身有出血点，内脏也可有出血现象如血尿、便血、月经过多，营养不良，贫血，伤口愈合延迟。

【口腔表征】 牙龈炎、牙龈出血是早期出现的突出表征，以龈缘和龈乳头尤为明显，牙龈肿胀肥大、松软，呈暗紫红色，有时肿大的牙龈可覆盖牙冠，轻探牙龈易出血。牙龈表面可能出现糜烂、溃疡及继发感染，常伴有疼痛和血腥样口臭。若存在局部刺激因素或口腔卫生不良，可逐渐发展成牙周炎，最后牙齿松动脱落。特别是原已有牙龈炎或牙周炎的患者，短期内牙齿即可脱落。除牙龈炎、牙龈出血外，偶尔有腭部、颊、舌边缘出血点或瘀斑。伤口愈合延迟，对感染的易感性增加，因此可并发坏死性龈口炎。

【诊断】 根据营养史(长期不吃新鲜果菜)、不恰当烹调史、典型的临床特点以及实验室检查即可作出诊断。实验室检查可见毛细血管脆性试验阳性、大便隐血、尿中有红细胞等。亦可进行试探性治疗，若经维生素C治疗见效迅速，则有助于诊断。须注意与一般牙龈炎、血小板减少性紫癜、血友病等相鉴别。

【治疗】 全身治疗：维生素C，口服，每次100～200mg，每日3次；选择维生素C丰富的水果、蔬菜和肉类食物，改进烹调方法。局部治疗：用1/5000氯己定液、2%～4%碳酸氢钠液交替含漱，用碘甘油涂搽牙龈；牙龈止血参见再生障碍性贫血；待牙龈炎症及出血基本控制后，再行洁、刮治术及其他牙周治疗。

第三节　内分泌及代谢疾病

一、脑垂体病

（一）肢端肥大症

肢端肥大症（acromegaly）是由于生长激素分泌过多引起的骨骼及内脏增生肥大。

【临床特征】 20～30岁开始发病，面貌粗陋，手足肥大，头痛，疲乏，心脏增大，肝脾肿大，基础代谢增高。

【口腔表征】 下颌骨巨大而牙体大小正常，使下颌牙列稀疏，上颌骨增大不明显，导致反殆、开殆、错殆，严重的错殆可引起牙周病。舌体增大呈巨舌，舌缘齿痕明显。X线显示骨组织增生。

【诊断】 根据临床特征和口腔表征即可作出诊断，血清中生长激素含量升高以及X线检查可辅助诊断。

【治疗】 全身治疗：放射疗法最为常用；药物可选己烯雌酚、溴隐亭和赛庚啶等；手术切除垂体瘤。局部治疗：注意保持口腔卫生，常用3%双氧水、1/5000氯己定液交替含漱，防止牙周病的发生。

（二）垂体性侏儒症

垂体性侏儒症（pituitary dwarfism）是由于脑垂体功能减退引起的生长发育障碍。

【临床特征】 婴儿或儿童期开始发病，身材矮小，上身长下身短，毛发稀少，智能正常。

【口腔表征】 上下颌骨体积小，牙齿萌出迟缓，乳牙迟脱，造成牙列拥挤，甚至错殆。X线显示根尖孔闭锁不全。

【诊断】 有上述特征的典型病例，不难诊断，但须注意与其他疾病如结核、慢性肝炎等所致的侏儒和发育障碍相鉴别。

【治疗】 全身治疗：生长激素为特效疗法，隔日肌内注射2～3mg，用2周，停2周，数月后减量，维持2年以上；可手术切除早期肿瘤。局部治疗：矫正牙列拥挤及错殆，余参见肢端肥大症。

二、甲状腺及甲状旁腺病

（一）甲状腺功能亢进症

甲状腺功能亢进症（hyperthyroidism）是由于甲状腺激素分泌过多所引起的一系列临床症状。

【临床特征】 多发于中青年女性，精神紧张，易激动，食欲亢进但体重明显减轻，乏力，突眼，甲状腺肿大，基础代谢增高。

【口腔表征】 牙齿萌出较早，患龋率增高，可引起或加重牙周病。舌出现纤细震颤，伴有麻刺或

灼痛感，舌正常动度也可能丧失。

【诊断】 根据典型的临床表现及实验室检查如基础代谢率增高、血清蛋白结合碘（PBI）和血总甲状腺素（T_4）增高即可确诊。

【治疗】 全身治疗：支持疗法，注意休息和营养；抗甲状腺药物多选用甲巯咪唑（他巴唑）或卡比马唑（甲亢平），一般每日30～60mg；根据具体情况决定是否手术切除甲状腺。局部治疗：注意口腔卫生，积极治疗牙体、牙周病。

（二）呆小病

呆小病是由于先天性甲状腺激素合成或分泌不足所引起，又称克汀病。

【临床特征】 发育迟缓，智力差，颜面发育畸形，塌鼻梁，眼距增宽，皮肤干燥起皱。

【口腔表征】 牙萌出迟缓，引起牙列拥挤或错殆，严重错殆可致牙周病。双唇肥厚，舌大，舌缘齿痕明显，舌常伸出口外，言语不清。口腔易发生白色念珠菌感染。

【诊断】 根据典型的临床表现及实验室检查如血清 T_3、T_4 及 PBI 下降、甲状腺吸 ^{131}I 率明显降低即可确诊。

【治疗】 全身治疗：支持疗法，预防并发症的发生；甲状腺素替代疗法多选用甲状腺片剂或粉剂、左甲状腺素钠等。局部治疗：用2%～4%碳酸氢钠液和制霉菌素糊剂治疗口腔白色念珠菌感染。

（三）甲状旁腺功能减退症

甲状旁腺功能减退症（hypoparathyroidism）是由于甲状旁腺素分泌过少所致的功能减退而引起的一系列临床症状。

【临床特征】 手足麻木，搐搦，惊厥，皮肤粗糙，指、趾甲脆弱有裂缝。

【口腔表征】 小儿出现牙釉质发育不全及错殆。口腔粘膜易发生白色念珠菌感染，出现弥散的、可拭去的白色小点或斑片。

【诊断】 根据典型的临床表现及实验室检查如血清钙降低、无机磷酸盐增多即可确诊。

【治疗】 全身治疗：主要是补充维生素D及钙剂，提高血清钙，防止手足搐搦的发生。局部治疗：参见呆小病。

三、肾上腺皮质病

（一）库欣综合征

库欣综合征（Cushing syndroms）又称皮质醇增多综合征，是肾上腺皮质功能亢进症中最常见的一种，主要由于皮质醇分泌过多或长期服用皮质类固醇激素所致。

【临床特征】 20～40岁女性多发，向心性肥胖，满月脸，水牛背，四肢相对瘦小，皮肤色素沉着，衰弱无力，高血压。

【口腔表征】 舌和咀嚼肌活动度减退，口腔粘膜可出现棕褐色色素沉着。

【诊断】 根据典型的临床表现诊断不难，实验室检查如24小时血、尿中17-羟醇水平升高及分泌节律改变可辅助诊断。

【治疗】 全身治疗：病因治疗；可选用肾上腺皮质抑制剂如美替拉酮（甲吡酮），口服，每次250～1000mg，每日3～4次。如有原发病变如肿瘤应予手术切除。局部治疗：无特殊处理方法。

（二）阿狄森病

阿狄森病（Addison disease）是由肾上腺皮质萎缩、结核或肿瘤等引起的肾上腺皮质功能减退症。

【临床特征】 食欲不振，体重减轻，疲乏无力，头昏头痛，血压下降，皮肤色素沉着，严重者可出现昏迷等危象。

【口腔表征】 主要是颊粘膜、牙龈、软硬腭上的色素沉着，色素呈灰褐色或蓝黑色的点、片或条纹。易发生口腔白色念珠菌感染。

【诊断】 根据临床表现、典型的色素沉着以及血、尿中17-羟醇水平降低即可诊断。

【治疗】 全身治疗：食用含糖类、蛋白质、维生素以及多钠少钾盐食物；内分泌替代疗法可选用可的松，口服，上午8时25mg，下午2时12.5mg；中医辨证施治。局部治疗：保持口腔卫生，防止感染；用2%～4%碳酸氢钠液和制霉菌素糊剂治疗口腔白色念珠菌感染；口腔粘膜色素无须治疗；在治疗牙体、牙周病或进行口腔外科手术前，应给予抗生素、维生素等，防止发生危象。

四、卵巢疾病

性腺功能的状态与口腔软组织的变化密切相关，卵巢功能减退是常见病症之一，其可能由遗传性疾病和绝经期激素水平降低所致。

【临床特征】 月经稀少、不规则甚至闭经，不

孕。

【口腔表征】 口腔粘膜常有烧灼感，以舌灼痛最为明显，对外界刺激的敏感度增高，舌乳头萎缩，味觉异常，感口干、口苦或有金属味。

【诊断】 根据临床表现及实验室检查如雌激素试验即可诊断。

【治疗】 全身治疗：可选用雌激素如己烯雌酚，口服，每次0.5g，每晚1次，连服20天。局部治疗：可用去炎舒松或雌激素软膏涂搽；若疼痛明显，可涂布0.5%达克罗宁液。

五、糖 尿 病

糖尿病（diabetes mellitus）是一种常见的有遗传倾向的代谢性疾病。

【临床特征】 出现多食、多饮、多尿、疲劳消瘦或体重增加等征候群，严重者可发生酮症酸中毒，常发生化脓性感染、肺结核、动脉硬化等并发症。

【口腔表征】 出现较严重的牙周病，易发生多发性牙周脓肿。龋齿、牙髓炎、根尖周炎的发生率增高。口内唾液少而粘稠，口腔粘膜干燥，舌体肿大，丝状乳头萎缩，菌状乳头充血，患者常感粘膜灼痛、口干及味觉异常。常伴发细菌和真菌感染，并有组织坏死、坏疽倾向。创口愈合迟缓，即使轻微创伤，也可导致炎症扩散及广泛的组织坏死。

【诊断】 根据典型的临床表现及实验室检查如血糖升高、尿糖及糖耐量试验即可确诊。

【治疗】 全身治疗：适当节制饮食；选用降糖药物如甲苯磺丁脲，口服，每次0.5g，每日3次；重症者常需用胰岛素治疗。局部治疗：注意保持口腔卫生，用3%双氧水、1/5000氯己定液交替含漱，防止细菌感染；用2%～4%碳酸氢钠液和制霉菌素糊剂防治口腔真菌感染；及时治疗牙体、根尖周及牙周疾病，手术操作应细致，并于术前给予抗生素、维生素，以防止术后感染或组织坏死。

第四节 急性传染病

一、猩 红 热

猩红热（scarlet fever）是由乙型溶血性链球菌所致的急性传染病。

【临床特征】 儿童多发，起病急，突然高热、头痛、咽痛等，1～2天后，全身出现弥漫性鲜红色斑疹。

【口腔表征】 面部皮肤潮红但无皮疹，口周苍白，称“环口苍白圈”，这是本病的特征。口腔及咽喉粘膜红肿明显，上覆灰黄色渗出物，悬雍垂及腭部可出现显著的红斑。舌菌状乳头充血增大，形成特征性的“草莓舌”。

【诊断】 根据典型的临床表现及咽拭子培养分离出β溶血性链球菌即可确诊。

【治疗】 隔离患儿；全身支持疗法，卧床休息，予以易消化、营养丰富的食物；给予抗生素，首选青霉素，对严重者应加大用量和联合应用其他抗生素；口腔局部保持清洁及对症。

二、白 喉

白喉（diphtheria）是由白喉杆菌引起的呼吸道急性传染病，目前已能用预防接种的方法控制本病。

【临床特征】 儿童多发，出现高热、头痛、咳嗽、声嘶，精神萎靡，有不同程度的呼吸困难，甚至严重衰竭，可因广泛毒血症或窒息而亡。

【口腔表征】 咽喉、悬雍垂、扁桃体区及口腔粘膜出现大面积灰白色、不易拭落的假膜，若用镊子强行撕去假膜，则留下出血创面。

【诊断】 根据典型的临床表现及实验室检查如假膜涂片或细菌培养即可诊断。

【治疗】 患儿应严格隔离消毒；注射白喉抗毒素；及早足量给予青霉素，一般可用2万～4万单位，重者6万～8万单位；根据气道阻塞程度决定是否行气管切开术；口腔局部保持清洁及对症处理。

三、麻 疹

麻疹（measles）是由麻疹病毒引起的急性传染病，其传染性极强。

【临床特征】 儿童多发，出现发热、咳嗽、流涕，结膜充血，精神萎靡，3～4天后，口腔出现损害，再经1～2天，皮肤出现红色斑丘疹。

【口腔表征】 口腔粘膜充血、粗糙，与第二磨牙相对应的颊粘膜上出现针头大小的蓝白色或紫色小点，周围有红晕环绕，此为“麻疹粘膜斑”（Koplik斑点），为本病早期特征之一。

【诊断】 根据典型的临床表现和"麻疹粘膜斑"即可确诊。

【治疗】 隔离患儿至皮疹全部消退；全身给予支持、对症治疗，预防并发症；中医辨证施治；口腔局部保持清洁及对症处理。

第五节 川 崎 病

川崎病（Kawasaki disease）又名急性发热性粘膜皮肤淋巴结综合征，1967年由日本学者川崎首先报道，是一种发生于儿童的多器官损伤性疾病，病变累及粘膜、皮肤、淋巴结及心脏等。

【临床特征】 多发于学龄前儿童，以1岁最多见。出现高热（可达40℃），抗生素及解热镇痛药无效。球结膜充血。急性期，皮肤出现麻疹、猩红热样或多形红斑样皮疹，伴有手足弥漫性红肿和硬性浮肿。恢复期，指趾末端及手足发生大片脱屑，继而全身脱屑。颈部淋巴结一过性非化脓性肿大。内脏损害主要有心肌炎、心包炎、冠状动脉血栓，部分患儿可发生猝死。其他还可能出现关节炎及一般消化道、呼吸道症状。多数患儿的病情可在两周内自然缓解。

【口腔表征】 口唇潮红、干燥、皲裂，口腔粘膜及咽部弥漫充血，舌菌状乳头红肿隆起，呈"草莓舌"。

【诊断】 诊断标准为：①不明因发热超过5天；②球结膜充血；③草莓舌；④指端改变；⑤皮肤多形性皮疹而无水疱；⑥颈部淋巴结肿大。凡具备上述6条中的5条即可诊断，但必须有发热及血象变化（SR、C反应蛋白、血小板均可升高）。本病应注意与麻疹、猩红热相鉴别。

【治疗】 关键在于早发现、早检查，预防并发症的发生，及时发现心肌病变，防止猝死和冠状动脉病后遗症；全身支持疗法；各种抗生素均无效，皮质类固醇激素、阿司匹林及适当应用抗凝剂可退热；动脉瘤、大血管栓塞需施行手术治疗；口腔局部保持清洁及对症处理。

第六节 重金属及非金属中毒

一、铅 中 毒

铅在现代化工业及手工业生产中均有广泛应用，长期吸收含铅粉尘或烟尘或接触含铅容器和玩具均可导致慢性铅中毒。铅及其化合物通过呼吸道、消化道、皮肤粘膜进入机体，并迅速进入循环系统，约有95%的铅再经血液转移至骨骼，形成难溶的磷酸铅而沉积下来。铅主要经肾脏排泄，尿铅基本上能反映血铅含量，尿铅正常值的上限为0.08mg/L。

慢性铅中毒患者的牙龈上可出现"铅线"，常位于前牙至第一磨牙的颊侧牙龈，距龈缘约1mm、呈宽约1mm的灰蓝色线条，这是机体吸收的铅与龈沟内污物结合所形成的硫化铅微粒。有时在牙齿表面也可有棕黑色或墨绿色色素沉着。注意：铅线只能说明铅的吸收，不能视为铅中毒的根据。

铅中毒的主要症状有神经系统症状如头晕、头痛、失眠以及肌肉痛、腹绞痛、便秘、贫血等。

铅中毒应由职业病防治机构进行驱铅治疗。牙龈上的铅线无需特殊处理，但应特别注意口腔卫生，清除牙结石、防治龈炎及牙周炎。

二、铋 中 毒

铋中毒主要由长期应用含铋药物如次硝酸铋、次水杨酸铋等所引起。

在牙龈上出现的铋线是铋吸收的主要特征。铋线常位于上下前牙牙龈，呈界限清晰、宽约1mm的黑色线条。有时在唇、颊、舌粘膜也可出现灰黑色晕斑。

铋中毒的主要表现为龈炎、龈脓肿和口炎，严重者可出现坏死性龈炎，常伴口腔灼痛、唾液增多、淋巴结肿大压痛。

目前铋剂已少有应用，若出现铋线即应考虑停药或换用其他药物，同时注意口腔卫生、进行牙周洁治术。

三、汞 中 毒

汞中毒是由于汞进入机体后与蛋白质的巯基结合而抑制酶的活性，阻碍细胞的正常代谢，从而引起中枢神经系统紊乱以及消化道和肾的损害。汞在常温下即可蒸发，且附着力很强，汞又具有流动性，其流散的小颗粒极难清除，因此，汞作业人员包括汞矿开采冶炼、仪表工业、制镜业和口腔内科临床工作者都有汞吸收或慢性汞中毒的可能。汞蒸汽主要经呼吸道进入机体，随血液分布于全身。汞的排除主要经肾和胃肠道，正常人尿汞不应超过0.05mg/L。

尿汞量的升高只说明有汞吸收，不一定出现汞中毒的症状，汞中毒应结合全身情况进行诊断。

口炎是慢性汞中毒的早期损害之一，主要表现为口腔粘膜广泛充血，牙龈水肿剥脱，随后可出现牙槽骨吸收、牙齿松动脱落，后期可发生骨坏死。口腔出现金属味，唾液量多而粘稠。牙龈上的汞线并不常见。

神经精神症状较明显，其中“汞毒性震颤”是汞中毒的特征之一。

汞中毒由职业病防治机构进行治疗，口腔内科应采取有效的防护措施包括密闭式汞调拌法、余汞收集器、碘空气净化法等，对工作人员应定期体检。

四、磷 中 毒

磷主要经消化道及皮肤进入体内而引起中毒。慢性磷中毒的特征是对骨组织特别是颌骨的侵犯。患者可出现蒜样口臭牙龈红肿糜烂、牙齿松动、牙痛、拔牙后仍有龈脓瘘（窦道）等。由于颌骨发生坏死，常可查见小块死骨，X线片对诊断磷中毒的颌骨损害有十分重要的意义。患者常有全身衰弱及较严重的贫血。治疗时应注意磷毒性颌骨骨髓炎的早期症状，及早治疗牙龈炎、牙周炎，拔除松动的患牙，应用抗菌药物，防止继发感染。已发生颌骨骨髓炎者应住院手术治疗。

（周红梅）

参 考 文 献

1. 曾光明，李秉琦，王顺英等. 口腔单纯疱疹感染用口炎冲剂治疗前后体液免疫状态. 口腔医学纵横，1988，4(3):146～149
2. 邵丹. 手足口病连续两年流行报告. 现代口腔医学杂志，1992，6(3):165～166
3. 徐岩英. 成人口腔念珠菌感染易感因素的多元分析. 中华口腔医学杂志，1996，31(1):40～41
4. 李秉琦. 实用口腔粘膜病学. 成都：四川科学技术出版社，1987. 53～92
5. 李秉琦. 口腔粘膜感染性疾病. 见：张举之. 口腔内科学. 第3版. 北京：人民卫生出版社，1995. 336～350
6. 叶世泰，张庆松. 实用变态反应学. 北京：人民卫生出版社，1987. 47～55
7. 陆德源，现代免疫学. 上海：上海科学技术出版社，1995. 144～158
8. 韩桃娟，李秉琦. 口腔粘膜溃疡类疾病. 见：张举之. 口腔内科学. 第三版. 北京：人民卫生出版社，1995. 356～367
9. 吴织芬. 口腔良性粘膜类天疱疮28例分析. 临床口腔医学杂志，1995. 11(1):21～22
10. 陈谦明. 口腔粘膜大疱性疾病的分子发病机制及临床意义. 华西口腔医学杂志，1998，16(3):279～281
11. 陈谦明，李秉琦. 类天疱疮样扁平苔藓及副肿瘤性天疱疮. 中华口腔医学杂志，1999，34(5):317～319
12. 陈谦明，Samaranayake LP，李秉琦. 口腔白斑病：新概念及LSCP分期体系. 临床口腔医学杂志，1998，14(3):189～190
13. 乔井生，于世凤，庞淑珍. 口腔粘膜白斑增殖细胞核抗原的研究. 中华口腔医学杂志，1995，30(4):210～211
14. 汪一鸣，李良寿. 口腔粘膜白斑病流行病学调查研究述评. 实用口腔医学杂志，1996，12(1):55～57
15. 黄东辉. 扁平苔藓研究的某些新进展. 国外医学皮肤性病学分册，1996，22(4):200～202
16. 于世凤，章魁华，庞淑珍. 关于扁平苔藓性质的探讨. 现代口腔医学杂志，1994，8(1):18～20
17. 马大权，戴国维，郭传宾. 盘状红斑狼疮和唇癌. 中华口腔医学杂志，1999，34(1):13～15
18. 张水龙，周曾同，曹宏康等. 201例盘状红斑狼疮的临床、病理与免疫金银染色检测分析. 上海口腔医学，1996，5(3):132～134
19. 郑麟蕃，吴奇光. 口腔病理学. 上海：上海科学技术出版社，1993. 71～80
20. 周曾同. 梅罗综合征9例临床分析. 口腔医学，1993，13(4):190～192
21. 赵心臣. 舌部淀粉样物质沉积症. 国外医学口腔医学分册，1996，23(6):35～37
22. 胡雁. 裂纹舌. 国外医学口腔医学分册，1992，19(2):86～87
23. 周曾同. 舌痛症患者的性格特征及恐癌心理分析. 中国行为医学科学，1994，3(4):176～177
24. 陈谦明. 灼口综合征. 国外医学口腔医学分册，1991，18(2):83～85
25. 彭文伟. 传染病学. 第4版. 北京：人民卫生出版社，1998. 77～83
26. 陈洪铎. 皮肤性病学. 第4版. 北京：人民卫生出版社，1997. 183～198
27. 朱铁君. 色素性皮肤病. 北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1996. 89～199
28. 朱铁君. 白癜风650例临床研究. 临床皮肤科杂志，1995，24:279
29. 李秉琦. 口腔粘膜病学. 北京：人民卫生出版社，

2000
30. 赵广，朱铁君．系统疾病与皮肤病．北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1998．42～48，235～244
31. 朱昌敏，郑际烈，聂昌言编译．全身性疾病的口腔表现．江苏：江苏科学技术出版社，1983．25～44，76～117
32. Coleman GC, Nelson JF. Principles of Oral Diagnosis. USA: Mosby-year book. 1993, 267～277
33. Ivanyi L. Immuological Aspects of Oral Disease. Lancaster: MTP press Ltd. 1986, 257～274
34. Lynch MA. Burket's Oral Medicine: Diagnosis and Treatment 9 th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 1994. 20～24, 445～448
35. Sakane T. New perspective on Behcet's disease. Int Rev Immunol, 1997, 14 (1):89～96
36. Yamashita N. Hyperreactivity of neutrophils and abnormal T cell homeostasis: a new insight for pathogenesis of Behcet's disease. Int Rev Immunol, 1997, 14 (1): 11～19
37. Chong VF, Pathmanathan R. Familial Behcet's syndrome with intestinal involvement-case reports and a review of the literature. Ann Acad Med Singapore, 1993, 22 (5):807～810
38. Sherif A, Stewart P, Mendes DM. The repetitive vascular catastrophes of Behcet's disease: a case report with review of the literature. Ann Vasc Surg, 1992, 6 (1): 85～89
39. Fivenson DP, Kimbrough TL. Lichen planus pemphigoiles: combination therapy with tetracycline and nicotinamide. J Am Acad Dermatol, 1997, 36 (4): 638～640
40. Provost TT. Bullous Diseases. St, Louis: Mosby Year Book Inc, 1993. 1～15
41. Anhalt GJ. Paraneoplastic pemphigus. Adv Dermatol, 1997, 12:77～96
42. Walton LJ, Macey MG, Thornhill MH, et al. Intra-epithelial subpopulations of T lymphocytes and Langerhans cells in oral lichen planus. J Oral Pathol Med, 1998, 27 (3):116～123
43. Murti PR, Bhonsle RB, Gupta PC, et al. Etiology of oral submucous fibrosis with special reference to the role of areca nut chewing. J Oral Pathol Med, 1995, 24 (4): 145～152
44. Pindborg JJ. Atlas of Diseases of the oral mucosa. 5th ed. Denmark: W B Saunders Co. 1986, 276～280
45. Wood NK, Goaz PW. Differential Diagnosis of oral and Maxillofacial Lesions. 5th ed. Boston: Mosby-year book Inc, 1997. 130～143
46. Greenspan JS, Barr CE, Sciubba JJ, et al. Oral manifestations of HIV infection. Definitions, diagnostic criteria, and principles of therapy. The U S A Oral AIDS Collaborative Group. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1992, 73 (2):142～144
47. Barr CE. Periodontal problems related to HIV-1 infection. Adv Dent Res, 1995, 9 (2):147～151
48. MacPhail LA, Greenspan D, Feigal DW, et al. Recurrent aphthous ulcers in association with HIV infection. Description of ulcer types and analysis of T-lymphocyte subsets. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1991, 71 (6):678～683
49. Ramos-Gomez FJ, Hilton JF, Canchola AJ, et al. Risk factors for HIV-related orofacial soft-tissue manifestations in children. Pediatr Dent, 1996, 18 (2):121～126
50. Patton LL, McKaig RG, Strauss RP, et al. Oral manifestations of HIV in a southeast USA population. Oral Dis, 1998, 4 (3):164～169
51. Shiboski CH. Epidemiology of HIV-related oral manifestations in women: a review. Oral Dis, 1997, 3 Suppl 1: S18～S27
52. Soler RA, Howard M, Brink NS, et al. Regression of AIDS-related Kaposi's sarcoma during therapy with thalidomide. Clin Infect Dis, 1996, 23 (3):501～505
53. Wang CY, Schroeter AL, Su WP. Acquired immunodeficiency syndrome-related Kaposi's sarcoma. Mayo Clin Proc, 1995, 70 (9):869～879
54. Arendorf TM, Bredekamp B, Cloete CA, et al. Oral manifestations of HIV infection in 600 South African patients. J Oral Pathol Med, 1998, Apr, 27 (4):176～179
55. Zakrzewska JM. Overview: Kaposi's sarcoma, oral neoplasms. Oral Dis, 1997, 3 Suppl 1:S122～S123
56. Ramos-Gomez FJ, Flaitz C, Catapano P, et al. Classification, diagnostic criteria, and treatment recommendations for orofacial manifestations in HIV-infected pediatric patients. Collaborative Workgroup on Oral Manifestations of Pediatric HIV Infection. J Clin Pediatr Dent, 1999, 23 (2):85～96
57. Crowe G, Theodore C, Forster GE, et al. Acceptability and compliance with daily injections of procaine penicillin in the outpatient treatment of syphilis-treponemal infection. Sex Transm Dis, 1997, 24 (3):127～130

58. Terai M, Takagi M, Matsukura T, Sata T. Oral wart associated with human papillomavirus type 2. J Oral Pathol Med, 1999, 28 (3):137~140
59. Edwards S, Carne C. Oral sex and the transmission of viral STIs. Sex Transm Infect, 1998, 74 (1):6~10
60. Edwards S, Carne C. Oral sex and transmission of non~viral STIs. Sex Transm Infect, 1998, 74 (2):95~100
61. Tyldesley WR, Field EA. Oral Medicine. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 1995. 122~135
62. Fitzpatrick TB: Dermatology in General Medicine. 3rd ed. New York: McGraw~Hill Book Co, 1987. 120~150, 235~266

第二十三篇

CHINESE STOMATOLOGY

牙颌畸形

主编　罗颂椒

作者　王邦康　白　丁　李小兵　陈扬熙
邹淑娟　何志丹　林　珠　林久祥
金宜霖　罗颂椒　周　征　段玉贵
赵志河　傅民魁　曾祥龙

第一章　牙颌畸形的诊断与治疗原则

第一节　正常𬌗与错𬌗

一、正　常　𬌗

正常𬌗是判断错𬌗的重要依据，也是矫治想要达到的理想目标。在口腔正畸领域对正常𬌗的研究与认识，也经历了一个发展过程。早期在19世纪就有学者描述过理想正常𬌗，以后也有一些学者进行过研究，但有较大影响及正畸学者们普遍接受的是Angle理想正常𬌗与Andrews正常𬌗六项标准，现分述如下：

（一）Angle理想正常𬌗

19世纪末Angle提出了正常𬌗的标准，并找到一个他认为具有理想咬合的头颅并命名为“old Glory”（图23-1-1），现今仍放在美国矫正学会的图书馆中。其特征为：

1. 全口32个牙齿排列整齐，无拥挤，无旋转。

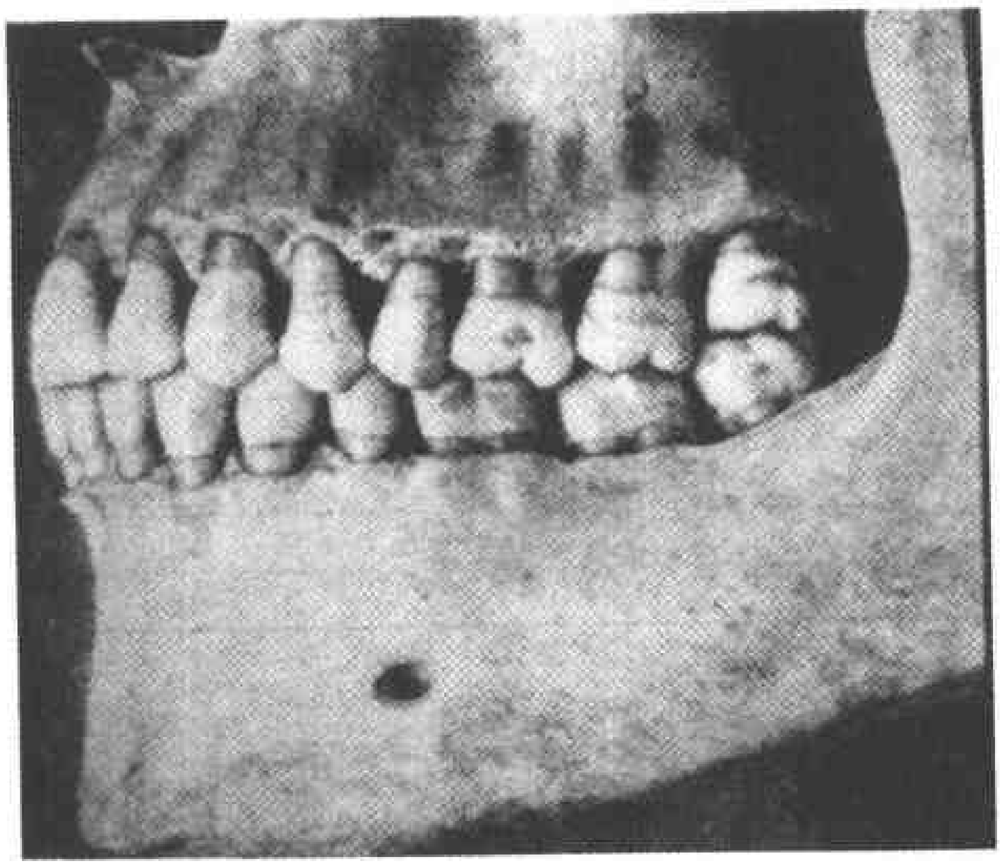


图23-1-1　Angle医生认为具有理想咬合的头颅，命名为Old Glory(古老头颅)。上颌骨左右侧各有8个恒牙，排列整齐，无扭转，无拥挤，且与下颌左右侧的牙有极协调的咬𬌗

2. 上下牙齿呈协调的𬌗关系，$\underline{6}$近中颊尖咬在$\overline{6}$的近中颊沟，$\underline{3}$咬在$\overline{34}$间楔状间隙，$\underline{4}$咬在$\overline{45}$间楔状间隙，$\underline{5}$咬在$\overline{56}$间楔状间隙（图23-1-2）。

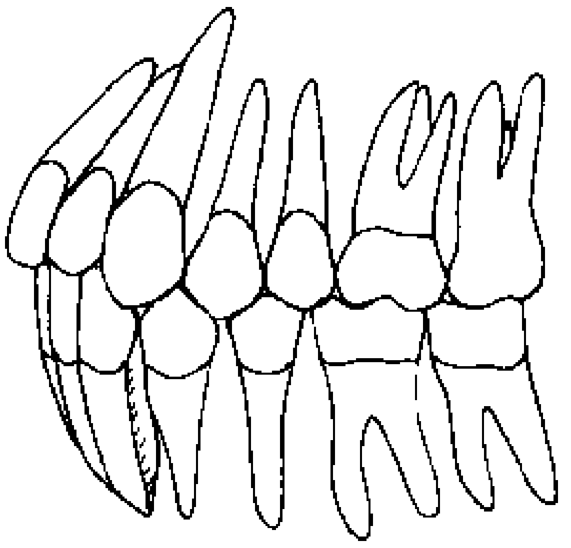


图23-1-2　理想咬合的颊面观

3. 上切牙覆盖下切牙，覆𬌗覆盖正常。

4. 上下牙弓的“𬌗线”应对称呈椭圆形曲线，$\underline{1|1}$唇面整齐呈轻度弧形，$\underline{2|2}$唇面稍向腭侧，$\underline{3|3}$有明显的弧形凸起，$\underline{54|45}$颊面整齐在一直线上，$\underline{6|6}$颊面较突出。

$\overline{2+2}$呈规则弧形，$\overline{3|3}$向唇侧突出，$\overline{54|45}$颊面整齐在一直线上，$\overline{6|6}$颊面较突出（图23-1-3）。

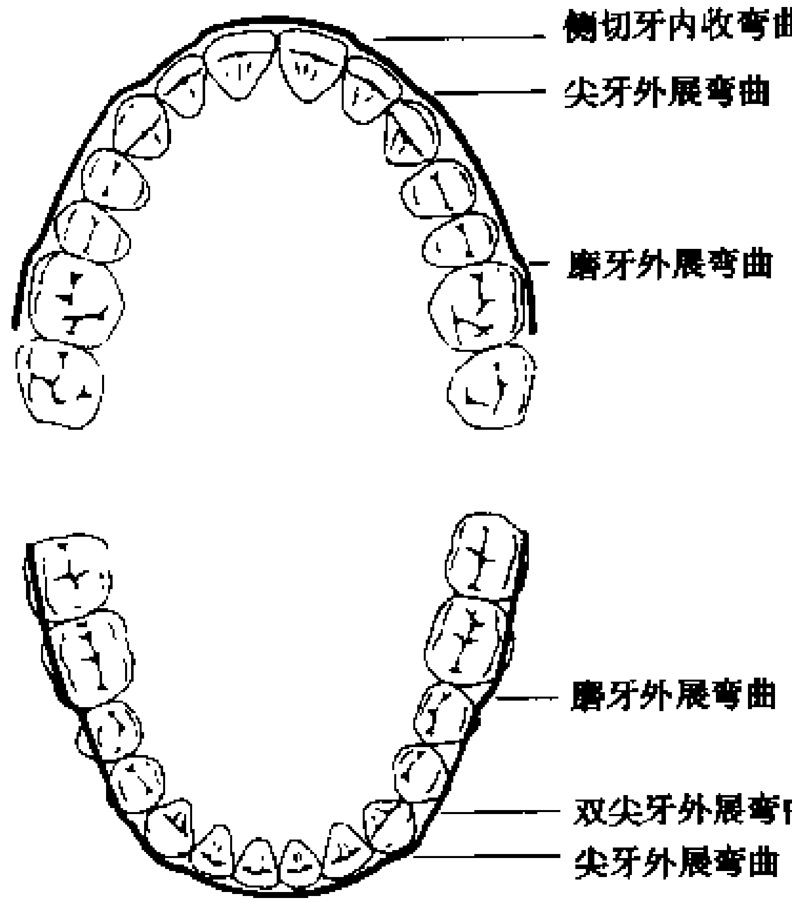


图23-1-3　有理想咬合的头颅的上下颌之𬌗面观
上中切牙与侧切牙之间有侧切牙内收弯曲，侧切牙与尖牙之间有尖牙外展弯曲，第二双尖牙与第一磨牙之间有磨牙外展弯曲。下切牙唇面呈平滑的弧形。上下颌的𬌗面左右对称

在人类天然牙列中 Angle 理想正常殆是极少见的，大多数为个别正常殆。实践也证实以理想殆作为矫治标准是不合适的。尽管如此，理想殆的概念仍有其学术价值和一定的适用性。

（二）Andrews 正常殆六项标准

Andrews 用 4 年时间，从三维方向测量和研究了 120 付未经正畸治疗的正常殆牙颌模型，在 1972 年提出了正常殆六项标准。

1. 磨牙关系　$\frac{6}{6}$殆关系与 Angle 的标准相同；同样重要的是$\underline{6}$的远中颊尖咬合于 7 近中颊尖的近中斜面上，$\underline{3}$咬合于$\overline{34}$之间（图 23-1-4）。

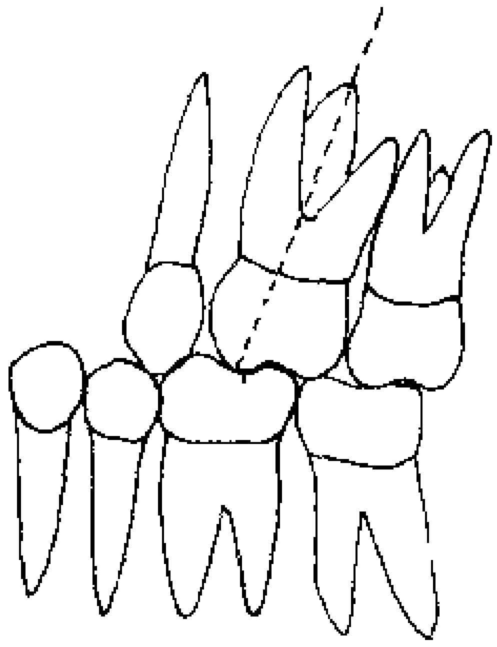


图 23-1-4　正常殆磨与长轴，磨牙及前磨牙的殆关系

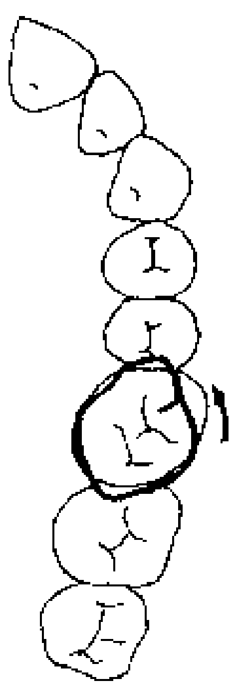


图 23-1-5　牙弓内无旋转牙

2. 牙齿近远中倾斜（轴倾角）　牙齿临床冠长轴（不是牙根长轴）与殆平面垂线所组成的角为轴倾角（图 23-1-4），代表了牙齿近远中倾斜度。临床冠向远中倾斜时轴倾角为正值，向近中倾斜时为负值。正常殆的轴倾角大多数为正值（见图 23-5-38）。

3. 牙齿唇（颊）舌向倾斜称为转矩角（torque）　临床冠长轴的唇（颊）舌向倾斜角称为转矩角。不同牙齿各有其牙冠转矩角：上切牙冠唇倾，而下切牙牙冠接近直立；从尖牙起上下后牙牙冠都舌向倾斜；磨牙比双尖牙更明显（图 23-5-40）。

表 23-1-1　中国人与美国人正常殆轴倾角和转矩角测量数据的比较（°）

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
转矩角														
杨新海	11	7	−3	−7	−7	−11	−11	0	0	−3	−15	−23	−32	−32
罗颂椒	9	8	−4	−8	−9	−11	−10	2	−1	−8	−17	−23	−39	−38
美国人	7	3	−7	−7	−7	−9	−9	−1	−1	−11	−17	−22	−30	−35
轴倾角														
杨新海	3	5	7	2	4	2	−2	0	0	0	3	4	4	4
罗颂椒	2	5	6	5	8	8	4	2	2	4	6	9	12	16
美国人	5	9	11	2	2	5	5	2	2	5	2	2	2	2

（摘自杨新海，1997，罗颂椒等，1992）

4. 旋转　正常殆牙齿无旋转，一旦存在旋转时后牙将占据更多间隙，前牙正相反少占有间隙（图 23-1-5）。

5. 间隙　牙齿相邻面接触良好，无间隙。

6. 殆曲线　纵殆曲线（Spee 曲线）平直或稍有曲线。当 Spee 曲线较深时，上颌牙齿可利用的空间足以容纳上牙。颠倒的 Spee 曲线上牙的空间过度（见图 23-5-42）。

（三）现代正常殆

现在对正常殆的认识与概念，除了上述正常的牙殆特征以外，还有以下两方面内容。

1. 良好的口腔功能　与颌位的关系正常。殆、TMJ 和咀嚼肌三者关系协调，能正常运行各种下颌功能运动，如咀嚼、吞咽、语言、唱歌及表情等。

2. 协调的容貌

（1）正面观：面部左右对称，鼻嵴、鼻尖。上唇最凹点、颏部中点及牙弓中线基本上位于正中矢状面上。鼻翼宽等于内眦间距。垂直向为三等分，即发际至眉间点距，眉间点至鼻底距，鼻底至软组织颏下点距三者相等。

（2）侧面观：双唇自然闭合，软组织面角（FH与Ns-Pos的交角）大约为90°，鼻唇角（Cm-Sn-Ul）大约为100°（图23-1-6）。

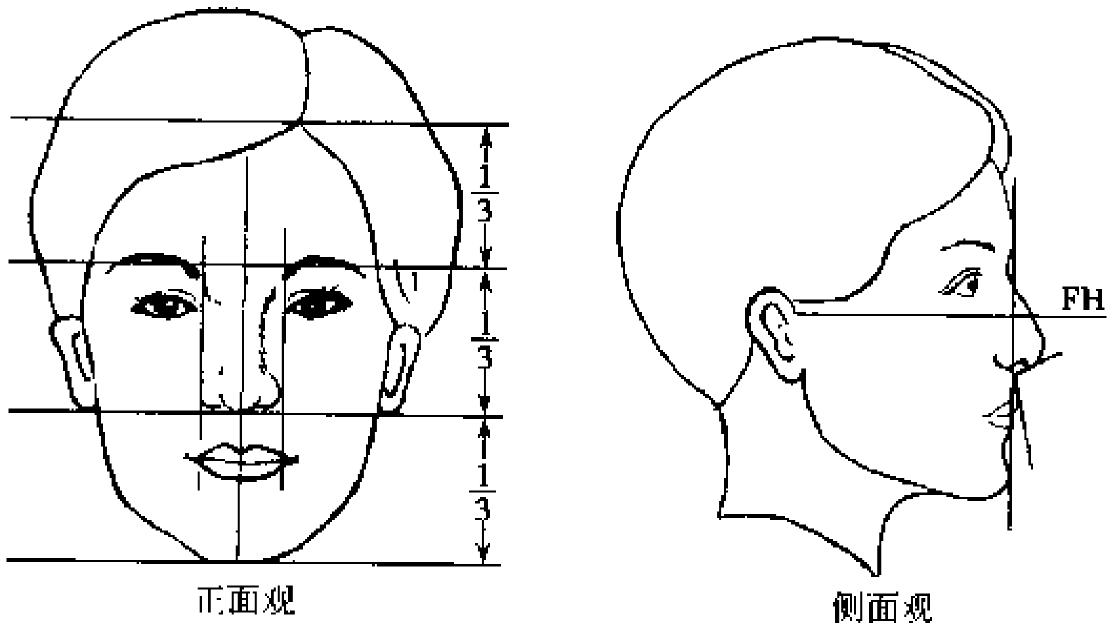


图23-1-6 成人理想面形特征
摘自林珠等著《口腔正畸学治疗》世界图书出版公司1997

二、错 𬌗

错𬌗（malocclusion）是指牙齿的错位，排列异常以及咬合的错乱。现在由于正畸学科的发展和临床检测手段的进展，学者们发现错𬌗的表现不仅局限在牙齿和咬合两方面，还应包括颌骨的大小和形态异常，上下颌骨间位置关系异常以及与颅部位置关系异常（严重的错𬌗常伴有颜面畸形及口腔功能障碍。世界卫生组织把错𬌗畸形定为牙颌面畸形（handicapping dentofacial anomaly）。

1. 错𬌗的发病率及病因 错𬌗是常见的三大口腔疾病之一。根据国内统计资料，其最低发病率在30%左右（表23-1-2），各民族间未见显著差异。在各类错𬌗中以牙列拥挤发病率最高（表23-1-3）。发病因素以遗传因素最多（表23-1-4）。

表23-1-2 错𬌗的发病率

地区	民族	调查者	诊断标准	人数	时间	发病率（%）
安阳市	汉	北京医学院毛燮均	个别正常𬌗	——	三千年前头骨	28
北京市	汉	北京医学院毛燮均	个别正常𬌗	3669	1960	48.87
上海市	汉	上海第二医学院口腔系	个别正常𬌗	10178	1960	29.33
天津市	汉	天津医学院附属医院口腔科	个别正常𬌗	2350	1987	52.68
成都市	汉	四川医学院	个别正常𬌗	10154	1956	29.79
西安市	汉	第四军医大学口腔系	个别正常𬌗	——	1959	48.00
石家庄市	汉	北医科大学口腔医院正畸科	个别正常𬌗	1310	1995	78.24
兰州市	汉	兰州医学院口腔系	个别正常𬌗	3096	1994	36.95
宁波市	汉	浙江宁波市镇海	个别正常𬌗	2686	1994	45.39
奎屯市	汉	乌鲁木齐市口腔医院正畸科	个别正常𬌗	1080	1994	56.17
北票县	汉	辽宁北票县牙病防治所	个别正常𬌗	3759	1980	44.87
南宁市	壮	广西自治区人民医院口腔科	个别正常𬌗	600	1994	57.76
拉萨市	藏	西藏自治区人民医院口腔科	个别正常𬌗	3055	1987	48.58
日喀则市	藏	日喀则地区人民医院口腔科	个别正常𬌗	1170	1978	43.33
集宁市	蒙古	内蒙古乌蒙医院口腔科	个别正常𬌗	510	1993	68.52
鹤峰县	土家	湖北省鹤峰县人民医院口腔科	个别正常𬌗	4056	1992	44.85
思茅市	拉祜	云南思茅地区医院口腔科	个别正常𬌗	336	1987	45.78

表 23-1-3 替牙期和各类错𬌗的百分比（毛氏分类）

错𬌗分类（毛氏）	替牙期		恒牙期	
	数目	%	数目	%
Ⅰ	1717	46.1	1416	40.6
Ⅱ	836	23.8	999	28.6
Ⅲ	15	0.4	10	0.3
Ⅳ	551	15.7	758	21.7
Ⅴ	481	13.7	298	8.6
Ⅵ	7	0.2	7	0.2
合计	3 507	100	3 488	100

注：毛氏Ⅰ类中牙量相对大骨量相对小（Ⅰ¹）远较骨量相对大牙量相对小（Ⅰ²）者多

表 23-1-4 错𬌗各种因素的数目及百分比

因 素	数 目	占因素之%
遗传	286	29.4
乳牙早失	269	19.5
不良习惯	156	16.1
乳牙滞留	104	10.7
乳尖牙磨耗不足	64	6.6
前牙反𬌗障碍上牙弓前部发育	50	5.1
多生牙	45	4.6
先天缺失牙	19	2.0
恒牙阻生	7	0.7
上前牙障碍下颌向前调位	5	0.5
唇腭裂	4	0.4
其他	43	4.4
总计	972	100

学者们认为，错𬌗的发生与发展，可能与人类的演化有密切关系。在人类几十万年岁月中，由于生活环境的变迁，人体直立后躯体重心的改变，人类的食物趋于细软而咀嚼功能的减弱，不可避免地引起咀嚼器官的退化。其退化过程又是不平衡的：肌肉首先退化，颌骨次之，牙齿又次之。因此出现牙列拥挤及其他类型错𬌗。除了演化的背景以外，错𬌗的发生还与亲代遗传及环境因素密切相关。现在大部分学者认为错𬌗是遗传及环境两因素共同作用的结果。但是在其相互作用之中，这两种力量大小的对比，各自作用的大小等作用机制方面的问题仍然难以分析。有的学者认为可能颅面骨骼主要由遗传控制，而牙颌及面部软组织则更多地受环境因素影响。总之错𬌗因素及机制是错综复杂的，目前尚未完全了解，有待更深入研究。

2. 错𬌗的危害性　根据现代𬌗学的观点，有的错𬌗已为个体所适应，并未引起咬合病的症状及征象，而且功能正常，属于生理𬌗。有的错𬌗是病理𬌗，对口腔器官有以下几方面的危害：

（1）影响牙体及牙周组织的健康：由于食物残渣易存留在相互重叠的错位牙邻面牙间隙处，不易自洁和刷洗，从而引起龋病和不洁性龈炎。另外由于错位牙引起𬌗不平衡，易形成创伤性牙周炎，致使牙齿松动。

（2）口腔功能的紊乱：如严重的开𬌗致使发音不准确，说话不清楚和吞咽功能异常，严重下颌后缩影响正常呼吸。

（3）TMJD：有些错𬌗如深覆𬌗、个别牙齿锁𬌗、反𬌗等引发 TMJD。据邓甫萌、傅民魁的报道，北京市 550 名少年儿童 TMJD 患者中 80.0% 的患者有不同程度的错𬌗。

（4）影响容貌美：有些严重的如骨性Ⅱ、Ⅲ类错𬌗，形成凸凹两种面型，有损颜面美观，患者因此影响选择职业、结交朋友，从而产生心理的不平衡，精神抑郁等。

第二节 错𬌗畸形的检查

临床检查是客观地发现患者牙齿、咬合、颌骨、颅面以及全身等各方面的异常情况，为错𬌗诊断提供可靠的资料和依据。

一、一 般 检 查

（一）一般记录

1. 病历首页的姓名、性别、出生日期、民族、籍贯、通信地址、电话号码、初诊日期等自然项目应如实填写。

2. 主述　患者就诊的目的和要求。

3. 询问病史：

（1）询问母亲妊娠及分娩情况，了解有无先天胚胎期因素。

（2）婴儿时期的喂养方式，如为人工哺乳，应进一步了解用奶瓶的姿势及时间，判断是否有不良的人工喂养方法。

（3）是否有口腔不良习惯史，以及替牙期故障史。

(4) 全身疾病的既往史，是否患过严重的急慢性疾病，如各种高热性急性传染病、佝偻病、结核，肝炎，各种内分泌疾病等足以影响全身和牙齿颌骨的发育。

(5) 家族史：父母近亲等三代亲属人群中，有无类似错𬌗畸形，从而判断是否有遗传因素。

(二) 全身健康情况

1. 发育及营养　一般通过测量身高体重，观看面色、精神状态等大致可了解生长发育是否正常。

2. 全身疾病　目前是否有肝炎、肾炎、结核等疾病，如有这些病应治愈康复后才能接受正畸治疗。另外如患有慢性鼻炎、扁桃体炎等疾病也应及时治疗。

(三) 评价生长发育

正畸学与生长发育关系密切。正畸治疗的对象多为少年儿童，如果能选择最佳矫治时机，常常能取得事半功倍的效果。因此判断患者的发育状况，评估青春快速生长期，对确定正畸治疗计划，选择治疗方法以及预后的估价等，都是必不可少非常重要的。临床上常用的评估方法如下：

1. 年龄　据张世采研究中国男童青春快速生长期平均年龄为13.32岁，范围11～15岁；女童这一平均年龄为10.98岁，范围9～14岁。女童早于男童1～2.5岁。由于个体差异大，年龄只能是粗略的提示，可作参考。

2. 骨龄　临床上最常用的是以手腕骨骨化的程度来判断生长发育。但也有学者提出颈椎的发育也同样可以判断生长发育。现分述如下。

(1) 手腕骨的骨化：学者们发现手腕骨的骨化状态，与青春快速生长期密切相关，可作为评估这一生长期的指标。Grave通过十余年的追踪研究，发现青春生长快速期有三个阶段，即加速、高峰、减速，并发现了这三个阶段手腕骨骨化规律，提出了14项评价指标。张世采参阅了Grave的指标，他对南京市男女各50名儿童进行了连续7年的纵向观察，得出中国人指标量化年龄（表23-1-5）。其临床应用效果较一般采用的以籽骨出现、钩骨钩钙化和第三指中节骨骺成骺帽等评价法更精确。

表 23-1-5 骨化研究指标和判断标准

指标序号	缩写符号	骨化表现	性别	例数	骨化年龄		判断标准
					平均值	标准差	
1	PiSi	豌豆骨出现	男	39	9.33	0.83	加速期
			女	49	9.53	0.98	
2	R	桡骨骺宽与其干骺端等宽	男	41	11.41	1.01	
			女	48	9.96	0.96	
3	MP4	第四指中节指骨骺宽与干骺宽相等	男	33	12.36	1.04	
			女	47	10.09	1.01	
4	MP5	第五指中节指骨骺宽与干骺宽相等	男	32	12.53	1.09	
			女	47	10.13	0.98	
5	S	拇指尺侧籽骨出现	男	26	13.0	0.78	高峰期
			女	45	10.98	1.12	
6	Rcap	桡骨的骺端呈帽状	男	28	12.98	1.07	
			女	44	11.39	0.98	
7	PP3 cap	第三指近节指骨的骺端呈帽状	男	28	13.14	0.87	
			女	46	10.91	1.14	
8	PP4 cap	第四指近节指骨的骺端呈帽状	男	27	13.19	0.90	
			女	45	11.02	0.95	

续表

指标序号	缩写符号	骨化表现	性别	例数	骨化年龄		判断标准
					平均值	标准差	
9	PP2u	第二指近节指骨的骺端完全愈合	男	11	15.10	0.94	减速期
			女	34	13.94	0.80	
10	PP3u	第三指近节指骨的骺端完全愈合	男	11	15.0	0.89	
			女	35	14.03	1.81	
11	PP4u	第四指近节指骨的骺端完全愈合	男	12	15.0	0.95	
			女	34	13.97	0.89	

（2）颈椎的发育：有学者认为，通过颈椎发育估计骨龄与手腕骨一样可靠，并定出颈椎发育六个阶段（图 23-1-7）。

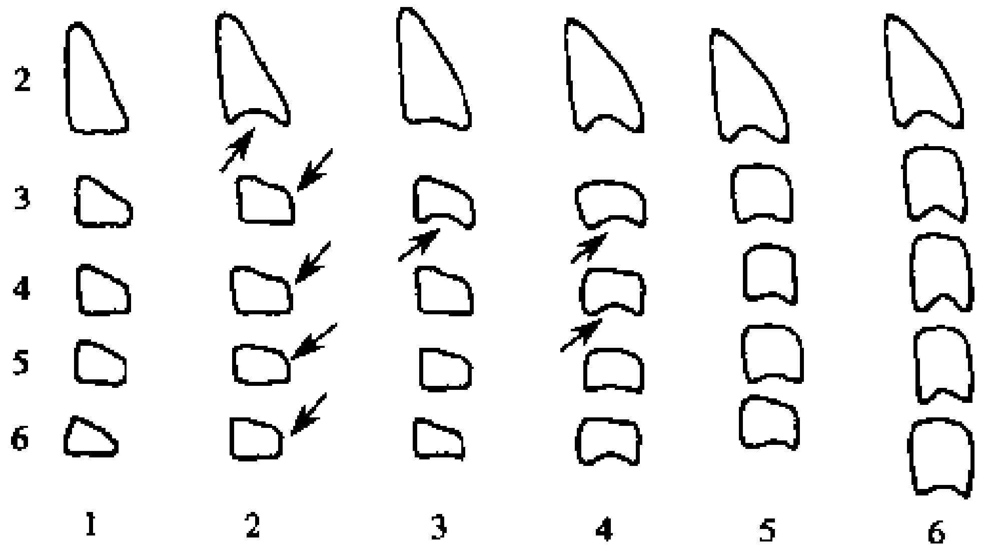


图 23-1-7 颈椎的发育阶段
1. 所有椎体下表面平直，椎体从后向前逐渐变细 2. 第二椎体下表面出现凹面 3. 第三椎体下表面也出现凹面 4. 所有椎体都为长方形，第三椎体下面凹陷加深，第四椎体下表面凹陷 5. 椎体近于正方形，椎体间隙变小，6个椎体下表面均呈凹陷形 6. 所有椎体变长，即垂直向长度大于前后向宽度，6个椎体下表面凹陷加深

发现颈椎发育阶段 S_{1-3}发生在快速期开始生长加速阶段，此时各颈椎体下表面平直，或仅第二三颈椎体下表面凹形。S_{2-3}多在生长高峰期中，此时各颈椎体前部垂直高度增加，只有第二三颈椎体下表面凹形，S_{4-5}处在生长减速期，此时各颈椎体为方形及其下面为深浅不一的凹形。张咏梅等研究发现第二颈椎体下表面凹形与籽骨的出现具有相关性，基本上是同步的。

3. 第二性征　第二性征的表现女性有乳房发育，体毛出现及月经来潮等，男性有变声，喉结和体毛出现等。其中月经初潮及变声评估生长快速期，最为简单、准确。一旦代表性成熟的第二性征出现，表明生长高峰已过，青春生长快速期已近结束。

4. 身高　身高的快速增长与青春生长快速期有关，两者基本上是同步的。对于初诊年龄小的患者，可通过连续定期的记录其身高，并绘制曲线图，可直观了解身高的变化，预测生长快速期。

（四）面颌部检查

1. 评估面型　大多数学者主张在评估面型及颜面比例关系时，患者应处于自然头位，应以医学美的观点，同时结合本民族、本地区大家认可的标准来评估。一般从正侧两方面观察。

（1）正面观：从面部的轮廓来看，面型有多种类型，通常用各种几何形态来描述。如圆形、方形、长方形及梯形等。但是，无论何种面形，只要颜面各部分比例均衡、和谐、对称，均为正常面形。赵碧容等报道，四川籍美貌青年面高，即从发际到颏下点间距，与面宽，即面部两侧最外点间距，的比例近似于4:3。上中下面高三等分基本相等。与正常面型相比，有两种异常面形：

长面形：面高明显大于面宽。长脸患者通常面上1/3正常，面下1/3过长。颌骨垂直向发育过度，下颌角钝，下颌体陡度大，常伴有开唇露齿，微笑时牙龈外露。头形多狭长，又称长头型。多见于开𬌗畸形。

短面形：面高等于或小于面宽。短脸患者面下1/3过短。颌骨垂直向发育不足，下颌角较锐，显示出强有力的咀嚼肌群，下颌体较平，陡度小，微笑时门齿不易露出。头形圆宽，又称短头型。多见于深覆𬌗畸形。安氏Ⅱ类2分类患者有典型的短面形。

对称性：面部左右是否对称，肌肉发育是否正常匀称，颏部中点及牙弓是否在矢状平面上。如有

偏侧咀嚼习惯，单侧髁突增生肥大等，均可导致颜面不对称。

（2）侧面观：检查分析侧貌形态，可大致了解到颅部与颌骨、上下颌骨间以及颌骨与牙弓间的前后向关系。根据面部的突度可分为三种面型：

直面形：颅部与颌骨、上下颌骨间以及颌骨与牙弓间的前后向关系正常，为安氏Ⅰ类颌骨关系。

凸面形：上颌或上牙弓前突，下颌或下牙弓后缩，或两者兼而有之。多为安氏Ⅱ类颌骨关系。

凹面形：下颌或下牙弓前突，上颌或上牙弓后缩，或两者兼而有之。多为安氏Ⅲ类颌骨关系。

2. 颌骨　上下颌骨的发育、形态及位置有无异常，常见的畸形有：上颌过度发育前突，下颌发育不足后缩，小下颌。下颌过度发育，大下颌，下颌前突，下颌角过钝，下颌体陡度大，下颌升支过长或过短等。

3. 唇　唇的形态长度厚度是否正常。常见的异常情况有：上唇短缩，开唇露齿，不能自然闭合，下唇过长外翻。唇过厚而前突，微笑时上切牙显露过多或不显露。微笑时上切牙理想的暴露量是显露出切牙牙冠的3/4或牙颈缘。

4. 口腔内检查

（1）𬌗关系：磨牙中性𬌗、远中𬌗或近中𬌗。

（2）𬌗的发育阶段：乳牙𬌗、替牙𬌗、恒牙𬌗。

（3）牙的重要错位及牙的数目形态颜色有无异常：常见的异常有个别牙的唇（颊）舌向错位，近远中错位，转位，先天缺失牙、四环素牙等等。

（4）牙弓形态、排列及牙弓间关系：常见的异常有牙弓狭窄、腭盖高拱、牙列拥挤或稀疏有间隙、前牙反𬌗、后牙反𬌗、深覆盖、深覆𬌗、开𬌗等畸形。

（5）龋齿、牙周病、粘膜病及口腔卫生情况。

（6）舌的大小及位置：当舌前伸舌尖能触及鼻尖或颏部，侧向能覆盖牙的𬌗面，可判断为舌体过大。巨舌症很少见，可产生开𬌗、下颌前突畸形。异常的舌姿势位可分为前伸、后退两种。前伸姿势位多见于腭扁桃体肥大或不良舌习惯、不良吞咽习惯的患者，大多数伴有下颌前突或开𬌗畸形。后退姿势位多见于小颌或双侧后牙缺失的成人。

（7）系带情况：检查唇系带是否粗大，附丽过低，接近牙槽嵴顶可产生上中切牙间隙。舌系带是否过短。如舌尖不能触及腭顶，表明系带过短。

（五）下颌运动的检查

1. 张口运动

（1）测量张口度，即测量上下中切牙切缘间距加上覆𬌗。Helkimo的标准以≥40mm为正常开口度，30～39mm为轻度受限，＜30mm为重度受限。临床上粗略地估计张口度，常用病人的手指为标准。能放入三横指为正常张口度，放入二横指为轻度受限，放入一横指为重度受限。

（2）观察张口型，若张口时下颌颏部直线下降，表示张口正常，用“↕”表示；若向一侧倾斜，用“↘”或“↙”表示；若有偏摆用“⸾”表示；若有细微震颤，用“⸾”表示。

2. 前伸运动　让病人尽量前伸下颌，测量上下切缘间距加上覆盖，即为最大前伸度。Helkino的标准≥7mm为正常，4～6mm为轻度受限，0～3mm为重度受限。

3. 侧方运动　以上中切牙中线为准，正对下切牙处划一标记，让病人在上下牙接触的条件下，下颌尽量向左侧运动，然后测量下颌标记线与上中线的距离，即为左侧边缘运动范围。同法向右侧运动，即为右侧边缘运动范围。

4. 𬌗干扰的检查　检查前伸运动中后牙𬌗干扰，将牙线或玻璃纸条放在后牙区，再让病人下颌前伸至上下中切牙对刃位。若后牙能咬住牙线或玻璃纸条，表明后牙有𬌗干扰。再同法检查侧方运动非工作侧𬌗干扰。

5. 颌位的检查　检查咬合与有关的颌位是否正常，即𬌗与颞下颌关节及肌肉是否协调。让病人坐正放松，下颌处于姿势位，数分钟后下颌向上，至牙轻接触时为止，此位即为肌位（MCP）。在MCP上下牙广泛密切接触，表示牙位与肌位一致；如仅有少数牙接触，表示牙位与肌位不一致，表明牙位不正常。在肌位上接触的牙为早接触，为病理𬌗因素。

6. 颞下颌关节的触诊　用双手食指对称性触压双侧耳屏前、髁状突的外侧面，让患者作开闭口运动，以判断髁状突的活动度。是否有压痛、弹响及摩擦音。一旦发现异常，提示可能患有TMJD。

二、普通照相及一般X线检查

普通照相是为了形象的记录患者的容貌及口腔内牙𬌗特征：

1. 面像 让病人在自然头位拍摄，常规拍三个方位。

(1) 正面像：显示对称性，面的宽度，唇的情况及其他畸形。

(2) 侧面像：显示面的突度，高度及深度。

(3) 半侧位（45°角）微笑像：显示上唇是否过短，微笑时牙暴露是否过多。

2. 口内像 有五个方位

(1) 正位：用口角拉钩充分显露前牙后再拍摄。

(2) 左右侧位：也可使用口角拉钩，必须显露磨牙区和咬合状态。

(3) 上下殆面位：使用反射镜拍摄。

3. X线检查 一般常规的检查采用全颌曲面断层片和定位头颅侧位片，其他常采用的有牙片、咬合片、手腕骨片、颞颌关节片等，可根据病情需要选用。

(1) 全颌曲面断层片：显示上下颌骨的形态，全口牙及牙根和未萌牙牙胚发育情况，有无先天缺牙或多生牙。

(2) 牙片：显示根周情况。

(3) 咬合片：显示腭中缝及阻生牙位置。

(4) 手腕骨片：判断儿童生长发育是否进入青春生长快速期。

(5) 颞颌关节片(薛氏位片)：显示关节凹，关节结节，髁突形态及位置，以及关节间隙的情况。

(6) 头颅定位片：有正位（后前位）和侧位片（见X线头影测量）。

三、牙 殆 模 型

(一) 记存模型

在初诊检查时应取一副模型并存档长期保存。模型能直观地再见口腔内牙、牙弓、基骨和咬合的情况，所以是重要的临床检查资料。在治疗前、治疗中（阶段）、治疗结束时均应取记录模型，和病历一样长期保存。

记录模型要求准确、清晰，应包括牙齿、基骨、移形皱襞、腭盖、唇颊系带等部位，后界应包括上颌结节及下颌磨牙后垫，能反映出患者咬合关系及牙齿错位情况。

模型应修整，常用模型修整器或成品橡皮托灌制底座。修整后达到有统一的规格，整齐美观。

(二) 模型的一般观察分析

在模型上能观察到口腔检查时由于解剖位置的局限而不易看清楚的情况。

1. 牙弓的形态及对称情况

粟震亚等对正常牙弓形状的研究，发现中国人牙弓形态有四种，即尖圆、椭圆、方圆及准圆（介于椭圆和方圆之间）形。杨新海等的研究与美国人牙弓形态相比较发现中国人前牙弓比较平缓，后牙区较宽阔。

正常情况牙弓中线与矢状平面一致，如发生偏斜以毫米计数，上下牙弓分别描述。

2. 牙槽基骨发育情况以及与牙弓的关系（图23-1-8）

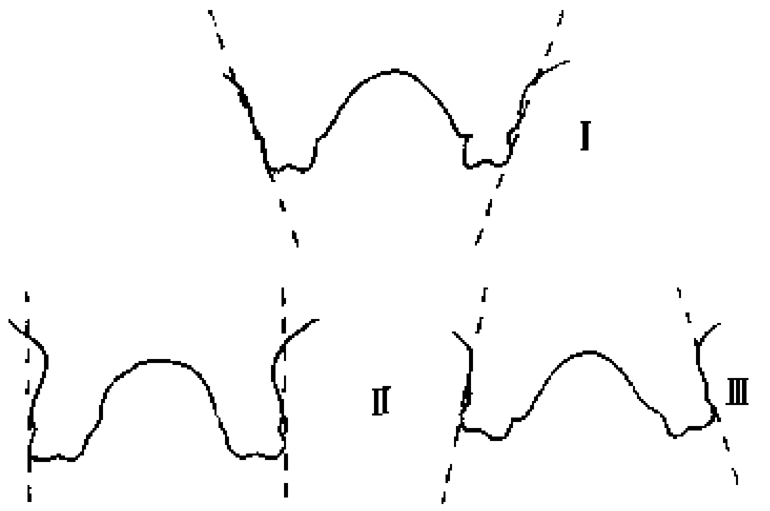


图 23-1-8 牙弓与基骨的关系
I. 基骨宽于牙弓 II. 基骨与牙弓宽度一致
III. 基骨窄于牙弓

(1) 正常情况：牙弓与基骨宽度协调，腭盖高度适中。

(2) 牙弓狭窄：腭盖高拱，牙弓宽度明显小于基骨宽度，腭盖也相应的狭窄高拱。矫正时可适当扩大牙弓。

(3) 牙弓过宽：腭盖平坦，牙弓宽度明显大于基骨宽度，矫正时如在生长突增期可快速扩大腭中缝。

3. 牙齿的轴倾度 牙齿是否过度唇倾、舌倾及近远中倾斜。

4. 牙弓殆曲线特征 Spee 曲线是否异常，曲度是否过大或是反曲线。

(三) 模型测量

1. 测量方法

(1) 手工测量：这是传统的方法，其采用器械有分规、直尺、游标卡尺等。其优点是简便不需要特殊设备，缺点是精确度低于后两种方法。

(2) 接触性的三维立体测量法：90年代张丁等与中国计量科学院合作研制 YM-2115 三维测量

仪，直接和 IBM 兼容机接口用计算机收集数据并进行测量计算。

测量时，在牙颌模型上标出测量点，然后将模型固定于操作台上。测量仪上的发讯测头将各测量点输入计算机，再根据已编制的软件程序进行运算，最后由打印机打出各项测量结果。由于仪器本身具备了较高的精度，所以保证了测量结果的准确度。

(3) 非接触性的三维立体测量法：90 年代末王邦康等与国家测绘研究院合作研制的视频立体测量系统，该系统由坐标控制场、两台彩色摄像机、真彩色 VC32 图形卡、监视器、计算机，一副红绿眼镜等设备组成。其原理是光学中心摄影构像，同名光线两两相交构成与实物相同的光学模型，然后进行三维测量。

测量时首先在石膏牙颌模型上标出测量点，用两台 CCD 摄像机从不同角度同时拍摄模型。然后用真彩色图形卡把拍摄的图像送到监视器上观看，这时戴上红绿眼镜，用键盘调整绿色模型图像的位置，使之成为与实体模型相同的图像。再用鼠标将测量点顺序输入计算机，通过编制的软件进行参数解算，并打印出测量结果。

笔者认为第二、三种测量方法，由于有计算机辅助测量，不仅可取得多项数据而且省时、省力、精度高，适用临床科研需要大量模型测量时应用，而临床个别病人的模型测量仍用传统手工测量较为简便。

2. 常用的各项测量

(1) 牙弓拥挤度：应有牙弓长度与现有牙弓长度之差即为拥挤度（mm）。应有牙弓长度＝各牙齿近远中宽度之和现有牙弓长度的常用测量方法有两种：第一种用一根软黄铜丝分别从上下第一恒磨牙近中接触点开始，沿咬合线测量，即上颌为中央窝连线，下颌为颊尖连线，前牙为切缘连线。然后拉直黄铜丝测出其数值（mm）。第二种用分规沿牙槽嵴顶分别测出21|、|12、543|、|3454 段牙弓的长度，然后相加之和即为牙弓现有长度（图 23-1-9）

(2) Spee 曲线深度测量：用直尺放置在下前牙和后牙最高点上，然后从 Spee 曲线最凹点向直尺画垂线，测得每侧的垂直距离，两侧距离相加，再除以 2，即为平均 Spee 曲线深度（图 23-1-10）。

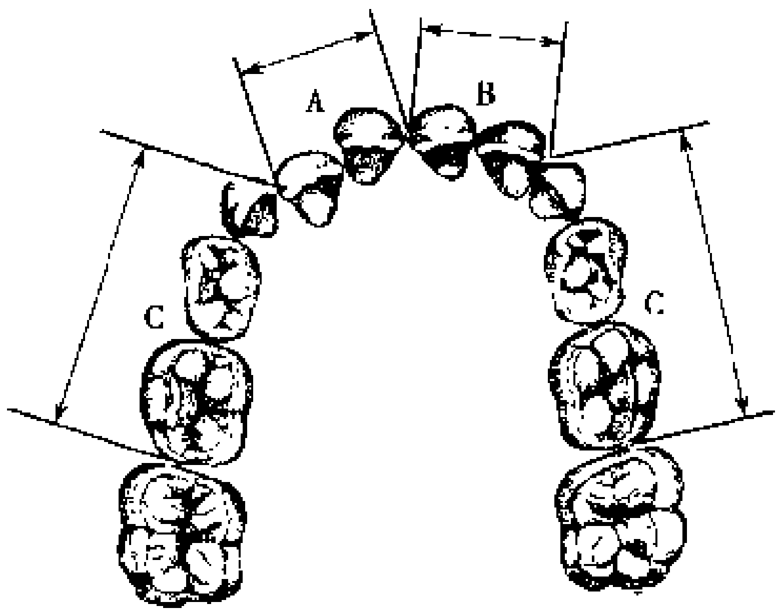
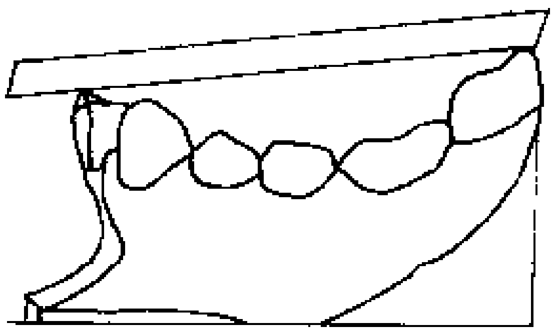


图 23-1-9　分段测量牙弓周长


图 23-1-10　测量 Spee 曲线

(3) 上下颌牙齿宽度的比率分析—Bolton 指数：Bolton 等人的研究发现，牙齿的排列及殆关系是否正常，还与上下牙齿宽度的比率有关，当上下牙齿宽度比率不调，上颌牙量相对大于下颌牙量，就会出现深覆殆深覆盖，尖牙或磨牙远中殆关系。反之当下颌牙量相对大于上颌牙量，则出现对刃切牙关系，上切牙间隙，或尖牙、磨牙近中殆关系。1962 年 Bolton 建立了前牙比和全牙比，以确定牙量不调发生的部位，供临床诊断参考。

前牙比＝（6 个下前牙宽度之和/6 个上前牙宽度之和）×100

后牙比＝（12 个下前牙宽度之和/12 个上前牙宽度之和）×100

表 23-1-6　中国人正常殆的 Bolton 指数

	均　值	标　准　差
前牙比	78.8	1.72
后牙比	91.5	1.51

(5) 牙齿大小与基骨的关系——Howes 分析法：Howes 研究发现，基骨发育不足，骨量相对小于牙量，也可以引起牙量拥挤，他提出一个公式以确定病人的基骨能否容纳所有的牙齿。其方法如下：

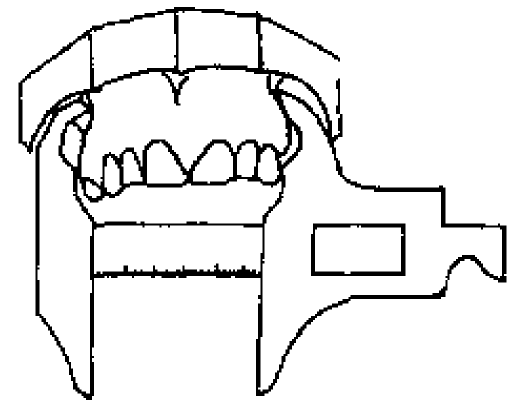
测量：

牙量（TM）：从一侧第一磨牙起到对侧第一磨牙的12个牙齿宽度总和。

双尖牙牙弓宽度（PMD）：两侧第一双尖牙颊尖间距。

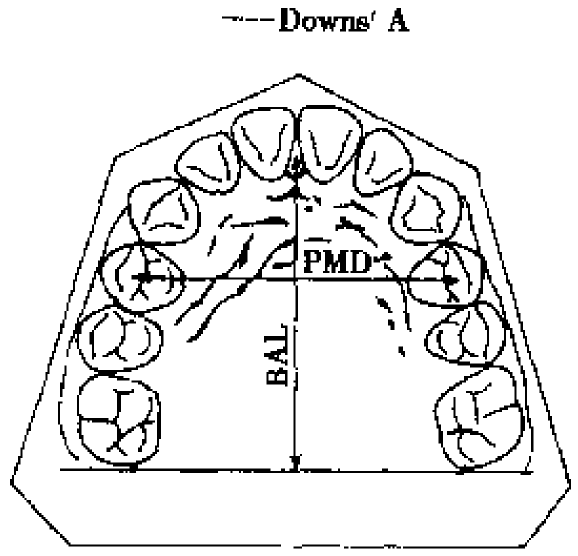
双尖牙基骨弓宽度（PMBAW）：两侧第一双尖牙根尖基骨宽度。

基骨弓长度（BAL）：在腭中线上确定基骨弓的最起点 Dawns' A 点到两侧第一恒磨牙远中面切线的垂直距离（图 23-1-11A 和图 23-1-11B）。



A

图 23-1-11A 用 Boloy 尺测量第一双尖牙基骨宽度



B

图 23-1-11B 测量第一双尖牙牙弓宽度及基骨长度

计算：

分别计算 PMD/TM、PMBAW/TM、BAL/TM 的比率，Howes 指出，PMBAW/TM 的比率正常值为 44%，基骨弓有足够的长度容纳全部牙齿，如果比率小于 37% 则表明基骨长度发育不足，需要减数矫治。如果 PMBAW 大于 PMD，则可有效地扩大双尖牙区牙弓。据华西医科大学研究发现，成都市正常𬌗青少年 PMBAW/TM 正常值为：上颌 48.73%，下颌 47.02%，与 Howes 的西方人正常值有显著差异。

（5）牙齿大小与牙弓宽度之间的常数比值——Pont 指数：法国 Pont 提出用上颌 4 个切牙宽度来预测理想牙弓宽度的方法，并建立了 Pont 指数，即双尖牙指数和磨牙指数，分别为 80 和 64。

双尖牙指数 =（上颌 4 个切牙宽度之和/上颌双尖牙牙弓宽度）×100

磨牙指数 =（上颌 4 个切牙宽度之和/上颌磨牙牙弓宽度）×100

上颌双尖牙牙弓宽度即上颌第一双尖牙近中凹间距。上颌磨牙牙弓宽度即第一磨牙中央窝间距。

张世采的研究，得出南京市正常𬌗人的 Pont 指数，双尖牙指数为 85，磨牙指数为 64。栗震亚的研究，得出成都地区正常𬌗人的 Pont 指数，双尖牙指数为 82，磨牙指数为 64。这些差别可能是种族、地区间的特征所致，因此笔者认为临床应用时应强调本地区的参考数值。Pont 指数可作为牙弓宽度的一项参考指标，对诊断牙弓宽度发育不足及扩弓矫治有一定价值。

3. 诊断性排牙方法　该法是在牙颌模型上将拥挤错位的每一个牙齿切割下来，注意切割时勿损伤接触点及牙冠宽度。再按矫治可能达到的位置及𬌗关系重新排列并用红蜡固定。矫治需拔除的牙重新排列时应去除。此法能预测可能的治疗效果，有助于确定矫治计划。

4. 混合牙列间隙测量　在混合牙列期，由于有未萌出的恒牙，在测量应有牙弓长度时，应估计未萌尖牙或双尖牙冠宽度。目前认为不查表比较简便的方法有两种：

（1）Tanaka-Jahnaston 预测法：根据北欧地区人口调查：

一侧上颌未萌尖牙和两个双尖牙冠宽度 = 下切牙总宽度的一半 + 11.0mm。

彭惠等研究得出中国汉族人，男性为 11.3 + 1/2 下切牙总宽，女性为 11.1 + 1/2 下切牙总宽。

一侧下颌未萌尖牙和两个双尖牙冠宽度 = 下切牙总宽度的一半 + 10.5 mm。

中国汉族人男性为 10.4 + 1/2 下切牙总宽，女性为 10.0 + 1/2 下切牙总宽。

（2）Motakawa 侧切牙间距分析法，即：下颌左右侧切牙远中面间的距离约等于一侧下颌尖牙和两个双尖牙的宽度。因此可在模型上或口内用游标卡尺，测量下颌侧切牙远中面间距，就可得到所需测量结果。

四、X线头影测量

X线头影测量是在一张经过严格定位后拍摄的头颅X片上，选定一些代表颅面颌以及牙𬌗的解剖标志点，然后描绘出头影图，并在各标志点间进行角度或线距测量及线距比例分析。每一项测量值都能表明相应结构的特征，将各项测量值与正常标准值相比较并综合评估，从而了解患者颅面各部的特征、相互间关系以及形成错𬌗的机制。另外通过治疗前后的测量对比分析，还可了解矫治过程中牙颌面的变化。目前该测量技术已成为口腔正畸和正颌外科的诊断、治疗设计及临床研究的一个重要手段。自20世纪80年代以来，国内不仅普及了这一技术，而且还建立了计算机X线头影测量系统，提高了测量的精度和速度。

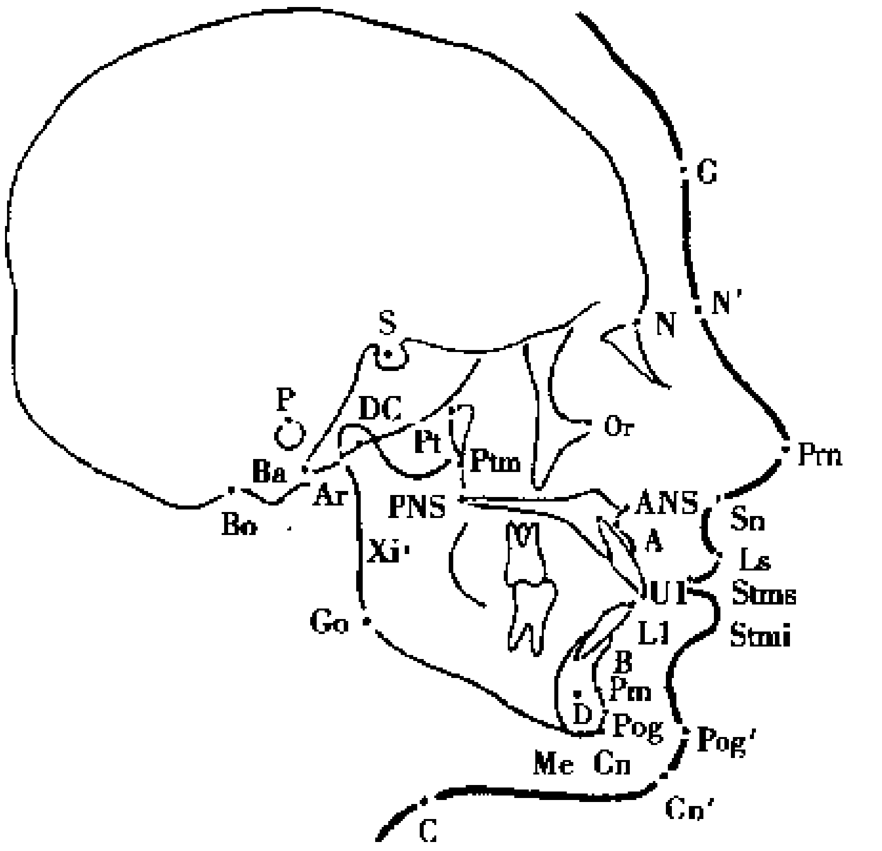


图23-1-12　侧位片的常用软、硬组织解剖标志点

（一）侧位片的测量分析

1. 各地区建立了常用分析法的正常𬌗测量标准值　头颅侧位片的测量分析是临床上最常用的（图23-1-12常用标志点）。

自20世纪40年代中期以来，正畸学者们相继提出了很多种分析方法，其中常用的有Tweed，Downs，Wylie，Steiner，Reidel，Richetts，Wits等测量分析法。由于颅面结构存在着种族及地区差异，因此我国各地区均按上述测量法，建立了自己的正常𬌗测量标准值。

我国自1964年傅民魁报道了Downs北京地区测量法正常测量标准值以来，在80年代初相继报道了上海、哈尔滨、成都、西安、广州、武汉等地区的正常𬌗测量标准值。各地区的测量值有一些小差异。例如从面型的突度来看，广东人的面突度最大，北京人次之，上海人更次之。因此各地区均使用自己测量正常值标准（表23-1-7、8、9）。

表23-1-7　我国部分地区恒牙初期正常𬌗人Tweed分析均值

	北京		哈尔滨	成都	上海		武汉		西安	
	男	女			男	女	男	女	男	女
FMA（度）	28±7	27±5	29±5	29±5	30±4	30±4	26±3	25±4	30±5	27±6
IMPA（度）	96±6	96±5	94±6	97±6	96±5	92±7	95±4	95±6	96±5	97±6
FMIA（度）	56±9	55±7	57±6	55±6	54±4	58±7	59±4	60±7	54±6	55±6

表23-1-8　我国部分地区恒牙初期正常𬌗人Downs分析均值

	北京		哈尔滨	成都		上海		武汉		西安	
	男	女		男	女	男	女	男	女	男	女
面角（度）	86.2±4.1	86.2±2.8	86.2±3.4	84.3±3.3	85.5±3.0	84.5±2.6	85.0±2.8	87.1±2.7	87.5±2.8	83.7 3.3	85.1±3.3
颌凸角（度）	5.5±6.8	3.6±4.7	5.1±4.6	7.0±4.6	6.5±4.5	7.3±5.7	7.1±4.8	6.7±4.5	7.0±4.6	5.3±4.4	4.9±5.0
AB平面角（度）	−4.0±3.5	−3.6±2.3	−4.6±2.5	6.4±2.7	−5.4±2.3	−6.1±2.6	−5.2±2.3	−5.4±2.9	5.5±2.9	4.3±2.9	4.3±2.8

续表

	北京 男	北京 女	哈尔滨	成都 男	成都 女	上海 男	上海 女	武汉 男	武汉 女	西安 男	西安 女
下颌平面角（度）	27.8±7	26.7±5.3	28.6±5.0	28.7±5.3	27.9±4.4	29.2±4.4	28.3±3.9	25.2±3.5	24.8±3.7	29.5±5.1	27.3±5.8
Y轴角（度）	63.4±4.6	62.7±3.2	63.7±3.7	65.0±3.9	63.5±3.2	64.3±3.2	64.2±3.4	62.3±3.9	62.3±4.4	65.3±5.0	63.8±4.2
殆平面角（度）	12.0±4.5	11.6±3.7	12.4±3.9	15.7±4.3	14.0±3.8	12.7±2.5	13.2±3.6	10.8±7.1	9.7 3.9	14.2±4.4	13.5±3.8
U1-L1（度）	123.5±11.5	124.4±6.6	123.5±7.2	120.6±9.1	126.9±8.5	126.0±6.9	125.0±10.2	124.0±9.0	124.9±9.1	123.2±7.0	122.8±6.3
L1-MP（度）	96.4±5.9	95.8±5.2	94.4±5.6	112.5±6.4	95.1±6.5	113.6±6.1	94.3±5.3	95.1±5.8	94.8±6.4	96.2±5.5	97.3±5.8
L1-OP（度）	111.9±7.6	110.9±5.4	110.6±5.3	99.5±6.6	109.0±5.6	97.9±5.8	109.8±6.6	112.4±17.6	109.9±7.2	111.5±5.6	111.1±4.7
U1-APg（mm）	9.2±3.2	8.5±1.9	8.0±1.9	7.3±2.2	6.7±2.0	7.5±1.7	6.4±2.6	6.6±8.5	7.7±2.1	8.3 2.1	8.2±2.0

23-1-9 我国部分地区恒牙初期正常殆人 Steiner 分析均值

	北京 男	北京 女	哈尔滨	成都 男	成都 女	上海 男	上海 女	武汉 男	武汉 女	西安 男	西安 女
SNA（度）	81.2±2.8	82.8±4.0	81.0±3.1	83.8±2.9	83.1±3.6	81.3±3.4		82.9±3.6	82.6±5.0	80.3±3.8	80.3±3.8
SNB（度）	78.5±3.1	80.1±3.9	78.2±3.1	80.0±3.0	79.7±3.2	77.7±2.9		79.4±3.1	79.1±4.9	77.6±3.6	77.7±3.5
ANB（度）	2.7±2.4	2.7±2.0	2.8±1.8	3.8±1.9	3.5±1.7	4.2±1.9	3.2±1.4	3.5±2.0	3.5±1.9	2.6±1.9	2.5±1.9
SND（度）	75.5±3.7	77.3±3.8	75.2±3.1	76.9±2.9	76.5±3.2	74.4±2.8		76.8±3.2	76.3 4.9	74.3±3.4	74.6±3.4
$\underline{1}$-NA（mm）	6.9±3.5	5.1±2.4	6.0±2.1	4.4±2.4	4.1±2.3	4.4±2.6		4.8±2.4	4.9±2.4	6.1±2.5	6.2±2.3
$\underline{1}$-NA（度）	23.6±7.0	22.8±5.7	24.9±4.9	23.7±5.7	21.5±5.9	24.9±6.4		25.4±6.8	24.8±6.4	24.9±5.1	25.3±5.4
$\overline{1}$-NB（mm）	7.5±2.9	6.7±2.1	7.1±1.8	6.8±2.7	5.7±2.1	6.3±1.9		6.4±1.6	6.6±2.4	6.7±2.0	6.8±1.9
$\overline{1}$-NB（度）	30.2±6.7	30.3±5.8	28.6±4.9	31.9±6.1	28.1±5.6	31.6±4.8	28.3±5.9	27.2±3.8	26.9±5.8	29.3±4.8	29.4±4.7
Po-NB（mm）	1.6±1.3	1.0±1.5	1.0±1.2	1.5±1.0	1.3±0.9	0.1±1.7	1.2±1.1	0.6±1.6	0.4±1.4	0.3±1.3	0.6±1.3
$\underline{1}$-$\overline{1}$（度）	123.5±11.5	124.2±8.2	123.5±7.2	120.6±9.1	127.0±8.5	122.0±7.8		123.9±7.7	124.9±9.1	123.2±7.0	122.8±6.3
OP-SN（度）	19.8±5.1	16.1±5.0	20.5±3.5	19.4±4.0	19.4±3.9	26.6±3.7	20.8±3.3	26.2±4.3	17.9±5.3	20.1±4.4	20.6±4.2
GoGn-SN（度）	33.8±5.1	32.5±5.2	34.8±4.8	29.7±4.4	31.0±4.4	34.1±4.4		32.0±4.9	32.6±4.8	33.7±4.5	33.1 5.3
SL（mm）	44.2±8.3	41.9±7.8	41.3±6.5	47.8±6.1	45.8±6.6	41.7±6.0		45.8±6.4	44.6±8.4	43.8±6.6	43.1 8.3
SE（mm）	15.1±3.7	14.9±3.2	22.0±3.1	20.9±3.1	19.6±2.8	20.1±2.3		21.4±3.2	21.6±3.8	21.5±3.5	20.5±2.8

2. 综合分析法　常用的各种分析法各有其特征，但也有不足之处，因此临床上常从各分析法中选择一些项目。这些项目分别能表明：①面部与颅部；②鼻上颌复合体；③上牙弓；④下牙弓；⑤下颌骨等五方面结构的特征与相互关系（图 23-1-13），从而进行综合分析，并发现异常的部位及异常的程度，为错𬌗的诊断及治疗设计提供依据。

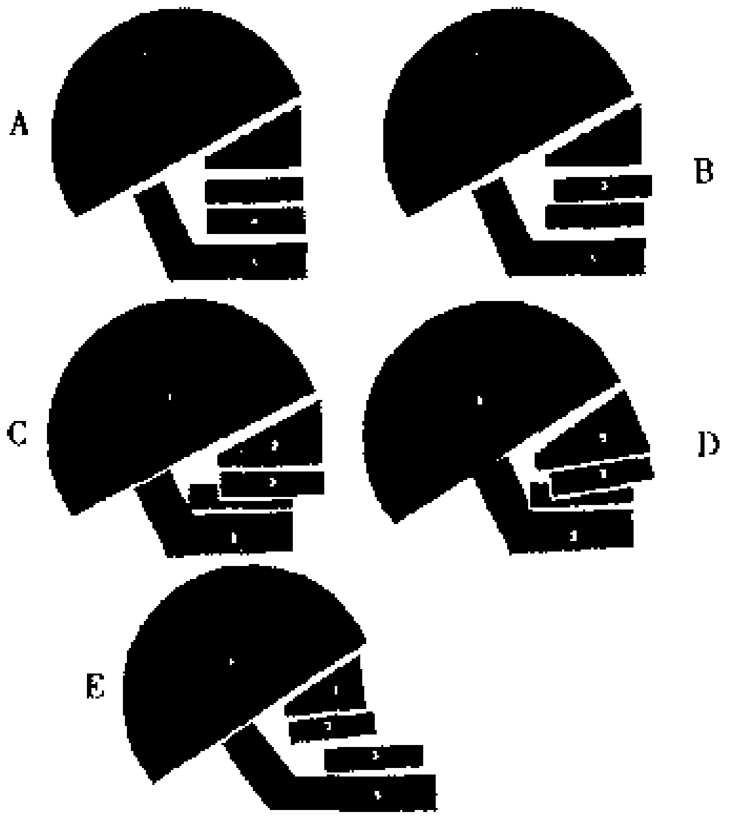


图 23-1-13　颅颌面矢状关系
1. 上面部及颅　2. 鼻上颌复合体
3. 上牙弓　4. 下牙弓　5. 下颌骨

下面介绍国内三所著名医科大学的临床综合分析法。

（1）北京医科大学口腔医学院（现名北京大学口腔医学院）X线头影测量临床分析法测量项目及正常均值（表 23-1-10）：

表 23-1-10　X线头影测量临床分析法测量项目及正常均值

测量项目	替牙期		恒牙期	
	均值	标准差	均值	标准差
SNA（度）	82.3	3.5	82.8	4.0
SNB（度）	77.6	2.9	80.1	3.9
ANB（度）	4.7	1.4	2.7	2.0
NP-FH（度）	83.1	3.0	85.4	3.7
NA-PA（度）	10.3	3.2	6.0	4.4
1-NA（mm）	3.1	1.6	5.1	2.4
1-NA（度）	22.4	5.2	22.8	5.7
Ī-NB（mm）	6.0	1.5	6.7	2.1
Ī-NB（度）	32.7	5.0	30.3	5.8
1Ī（度）	122.0	6.0	125.4	7.9
1-SN（度）	104.8	5.3	105.7	6.3

续表

测量项目	替牙期		恒牙期	
	均值	标准差	均值	标准差
MP-SN（度）	35.8	3.6	32.5	5.2
FH-MP（度）	31.8	4.4	31.1	5.6
Ī-MP（度）	94.7	5.2	92.6	7.0
Y轴	65.5	2.9	66.3	7.1
PO-NB（mm）	0.2	1.3	1.0	1.5

（摘自傅民魁等著《口腔X线头影测量理论与实践》）

（2）四川大学华西口腔医学院临床分析法测量项目及正常均值（表 23-1-11）：

表 23-1-11　临床分析法测量项目及正常均值

测量项目	均值			
	替牙期		恒牙初期	
	男	女	男	女
SNA（度）	82	82	84	83
SNB（度）	78	78	80	80
ANB（度）	4	4	4	3
Ptm-A（mm）	44	42	46	45
Ptm-S（mm）	26	17	17	26
PP-FH（mm）	4	4	5	5
Go-Pg（mm）	68	68	74	73
Go-Co（mm）	52	51	59	56
Pcd-S（mm）	16	16	19	26
MP-FH（度）	28	30	29	28
Yaxis（度）	63	65	65	64
NPg-FH（度）	85	83	84	86
N-ANS（mm）	51	50	56	63
ANS-ME（mm）	58	57	63	61
S-Go（mm）	71	69	80	75
U1-L1（度）	121	122	121	127
U1-SN（度）	73	74	73	75
U1-NA（mm）	4	4	4	4
U1-NA（度）	25	24	24	22
L1-NB（mm）	6	6	7	6
L1-NB（度）	30	30	32	28
L1-GoGn（度）	100	99	102	97
L1-MP（度）	97	97	100	95
U6-Ptm（mm）	12	11	15	16
U6-Pty（mm）	10	10	16	15
U1-PP（mm）	27	26	28	28
U6-PP（mm）	19	19	22	22
L1-MP（mm）	38	38	42	40
U6-MP（mm）	31	30	35	33

摘自罗颂椒等著《当代实用口腔正畸技术与理论》

(3) 第四军医大学口腔医学院X线头影测量临床分析法测量项目及正常均值见表23-1-12。

表23-1-12 第四军医大学X线头影测量临床分析法测量项目及正常均值

测量项目	患者测量值	正常值	标准差
A'-Ptm'	49.87	45.91	3.03
B'-J'	46.48	48.70	2.50
NPg-FH	83.77	84.16	3.25
ANB	6.01	2.58	1.94
Ao-Bo	3.07	-2.80	2.54
PtGn-NBa	86.44	85.65	4.13
UI-SN	111.66	105.32	4.96
LI-GoGn	106.60	98.46	5.73
UI-LI	115.66	122.52	6.53
UI-LI/N-Me	5.34	2.56	0.91
ANS-UI/N-Me	27.03	24.71	1.51
Me-LI/N-Me	32.15	31.54	1.42
NB-Pg'Ls	24.40	15.96	3.77
G-Pn-Pg'	140.80	148.56	4.85
Ls-Si	14.12	14.81	2.25
Li-LI	18.95	15.79	1.86
SnLs-SiLi	114.19	119.40	35.53

(摘自林珠等著《口腔正畸治疗学》)

3.APDI、ODI测量指数分析 DrKim于1974年和1978年分别提出了ODI和APDI指数，用来表明上下颌骨间垂直向及前后向的关系，为错𬌗的诊断及制定治疗计划提供依据，是一种简明有效的测量分析法。

测量项目(图23-1-14)：

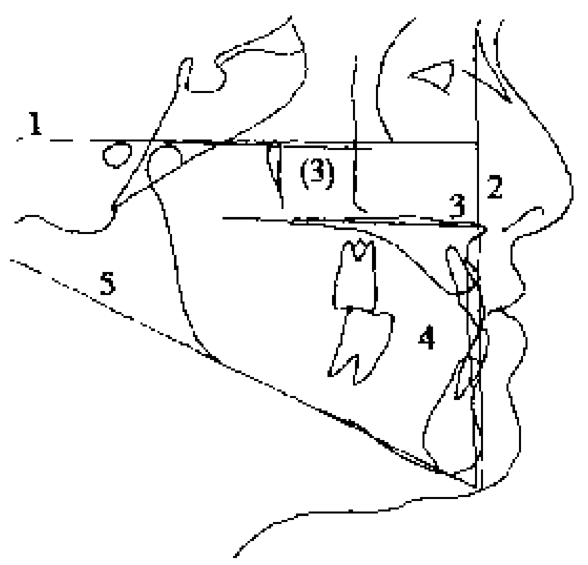


图23-1-14 ODI与APDI指数的测量项目
1.FH平面 2.面平面 3.腭平面
4.A-B平面 5.下颌平面

(1) 面角：FH与面平面(N-Pog)相交之后下角。

(2) 腭平面角：FH与腭平面(ANS-PNS)前交角。此角在FH平面上方为负值，反之为正值。

(3) AB平面角：AB连线与面平面的上交角。此角在面平面之前方为负值，反之为正值。该角测量值越大表示上颌对下颌的位置相对后缩，反之则表示上颌对下颌的位置相对前突。

(4) 下颌平面与AB连线的后上交角(表23-1-13)：

表23-1-13 APDI、ODI的平均值和标准差

小	平均值±标准差(度)	大
	APDI	
Ⅱ类倾向	81.10±4.04	Ⅲ类倾向
	ODI	
开𬌗倾向	72.83±5.22	深覆𬌗倾向

(摘自晋长伟《口腔正畸学》杂志)

APDI(anteroposterior dysphasia indicator)是表明上下颌骨间前后向关系的指标。由面角、腭平面角和AB平面角相加之和组成。

ODI(overbite depth indicator)是表明上下颌骨间垂直向关系的指标。由腭平面角和下颌平面-AB平面角相加之和组成。

APDI白种人平均值81.37°±3.79°，与中国人相近。此值越大，骨骼越倾向于Ⅲ类错𬌗。ODI白种人平均值74.5°±6.07°，与中国人有差异。此值越小，开𬌗倾向越明显。

4.头影图迹的重叠比较分析法 将治疗前、后的头影图重叠在一起，可以直观的观察到治疗后颅颌牙各部分所发生的变化，进一步了解产生疗效的机制，总结治疗经验。通常选用颅面部较稳定的测量平面及点作为基准重合部位。最常用的图迹重叠法有以下两种：

(1) Bolton平面重叠法(图23-1-15)：从蝶鞍点(S)向Bolton平面作垂线，此垂线中点为R点。将不同时期的头影图迹在R点重叠，并保持Bolton平面平行，即可显示出牙颌面的变化情况。

(2) 前颅底平面重叠法(图23-1-16)：以前颅底平面(SN平面)作为重叠平面，S点为重叠点，可显示牙颌面的变化和鼻根点N的变化。

(二) 正位片的测量分析

头颅正位片即后前位片(P-A)片，可分析面部横向(宽度)生长异常和评估颅面不对称。

1.常用的标志点(图23-1-17)

(1) 鸡冠点(Nc)：正中线上鸡冠顶最狭窄部。

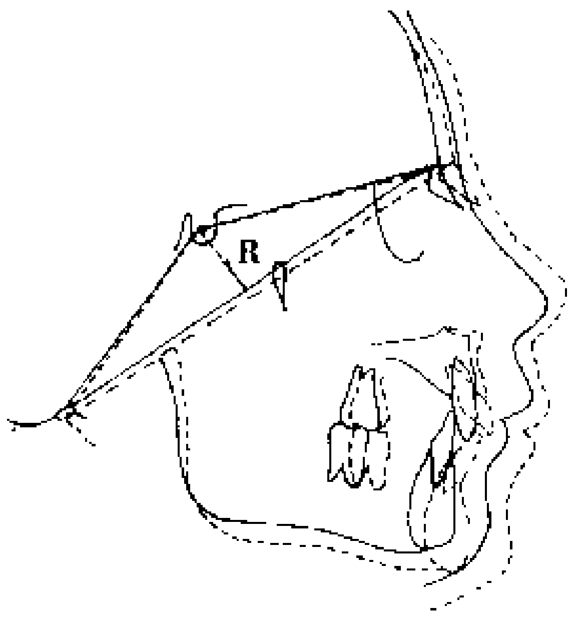


图 23-1-15 Bolton 平面重叠法

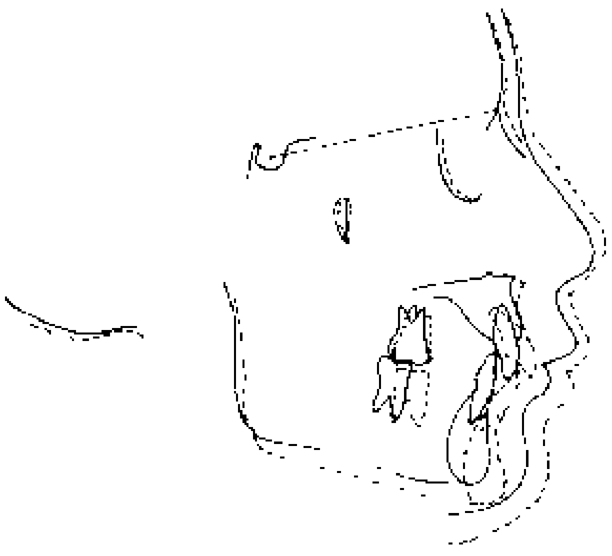


图 23-1-16 前颅底平面重叠图

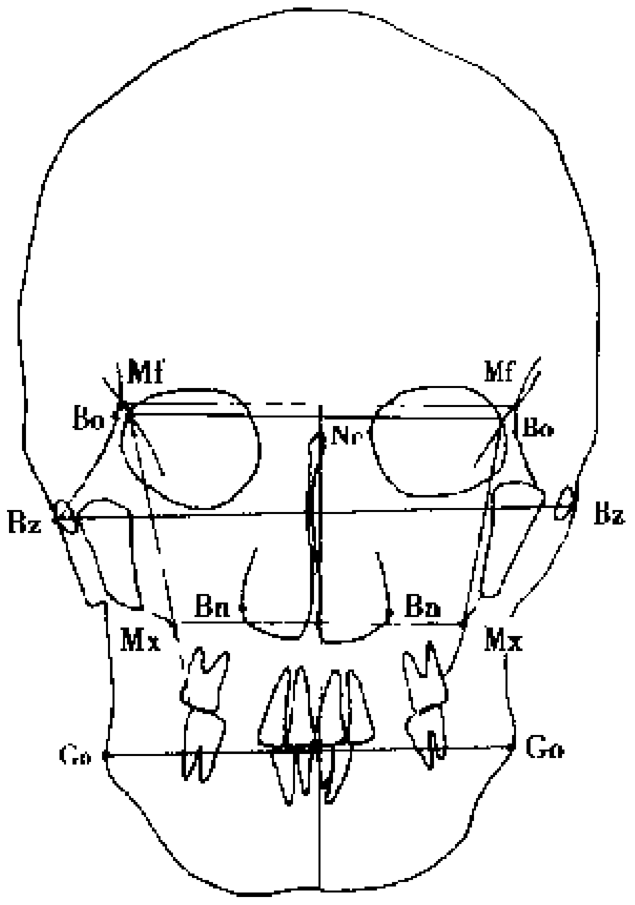


图 23-1-17 正位片中的标志点

（2）颧突点（Mf）：骨眶侧缘上方。

（3）蝶眶点（Bo）：骨眶侧缘与蝶骨大翼（斜线）之间交叉点。

（4）颧弓点（Bz）：颧弓最外侧点。

（5）上颌点（Mx）：上颌侧壁和上颌颧突下缘的最凹点。

（6）鼻旁点（Bn）：鼻孔侧壁最外点。

（7）下颌角点(Go)：下颌体和升支的交界点。

（8）上切牙点（Is）：上中切牙间最下触点。

2. 面宽分析（图 23-1-18）

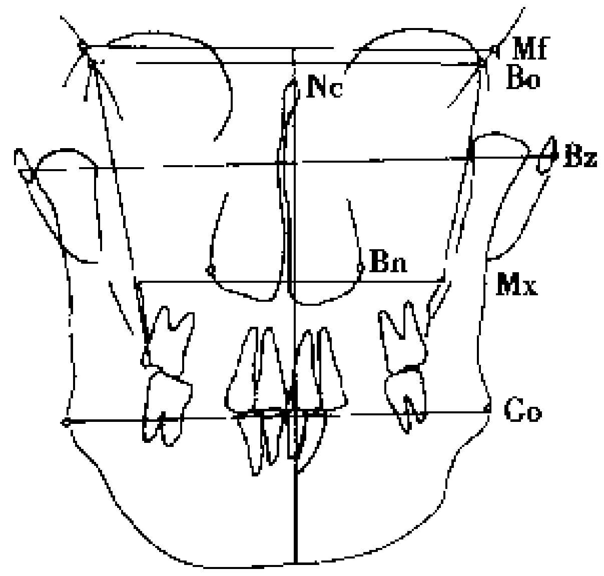


图 23-1-18 面宽的分析

上面：

（1）额宽距（Mf-Mf）

（2）眶间距（Bo-Bo）

中面：

（3）颧弓间距（Bz-Bz）

（4）鼻宽距（Bn-Bn）

（5）上颌宽（Mx-Mx）

下面：

（6）下颌角宽（Go-Go）

正常人前颅部及上面宽 8 岁后基本稳定，上颌宽度随着第一恒磨牙萌出建𬌗而稳定。鼻宽距过小（正常值约为 26mm），鼻狭窄可引起口呼吸，因此需增加腭宽度以增宽鼻腔。

3. 上第一恒磨牙位置分析　连接 Bo-Mx，构成侧方参考线，正常时此参考线正切过上第一恒磨牙侧面（±2mm）。当后牙反𬌗时，由该距可判断第一恒磨牙位置，以确定是骨性或牙性反𬌗。

4. 对称性分析

（1）通过 NC 点向 Bo-Bo 连线引垂线，即正中矢状线。比较两侧各点至正中矢状线的距离是否相等，以及上切牙点（Is）、颏下点（Me）是否偏离此正中线，可判断颜面不对称和不对称的程度。

（2）正常人眶平面（Bo-Bo）、颧平面（Bz-Bz）等各平面大致平行。如果不平行，可通过两侧同名

点向正中矢状线引垂线，如两侧处于不同垂直平面，则有不对称情况。

（三）软组织测量分析

软组织测量包括侧面型、鼻、唇、颏的评估分析以及软组织厚度测量分析。和硬组织测量一样国内各地区均建立了各自采用的正常殆测量标准值供临床参考应用。

1. 侧面型分析常用测量项目（图 23-1-19）

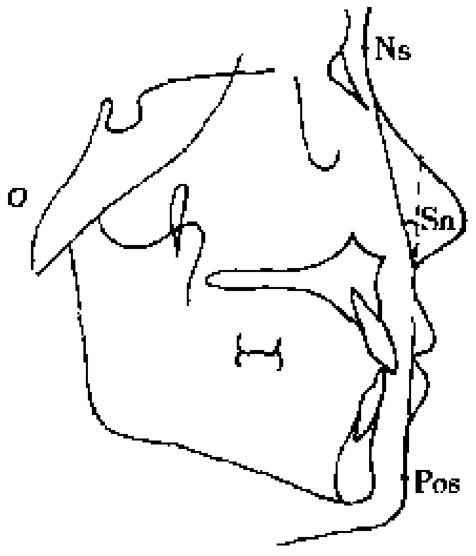


图 23-1-19　软组织面凸角

(1) 面凸角（软组织颌凸角）：Ns-Sn-Pos，该角过大呈凸面型，反之呈凹面型，均值为 15.4°±4.2°。

(2) 软组织面角：FH-Ns-Pos，该角过大颏部前突，反之颏部后缩，均值为 91.5°±3.5°

2. 软组织厚度分析（图 23-1-20）

(1) 鼻根点厚度 Ns-N：恒牙组男性均值 5.9mm±1.9mm，女性 5.6mm±1.2 mm。

(2) 鼻底厚度 Sn-A：恒牙组男性均值 17.0mm±1.41mm，女性 15.4mm±1.74mm。

(3) 下唇凹厚度 B′-B：恒牙组男性均值 13.9mm±1.93mm，女性 12.6mm±1.39mm。

(4) 颏厚 Posg-Pog：恒牙组男性均值 13.5mm±2.0mm，女性 12.2mm±1.77mm。

3. 唇分析

(1) 鼻唇角 Cm-Sn-Ls：表明上唇与鼻底关系及上唇突度，恒牙早期均值 97.1°±10.7°

(2) 审美平面（esthetic plane）：该平面由鼻尖和颏前点的连线组成（图 23-1-21）是 Ricketts 设计的，用以评价上下唇突度。恒牙组 EP-上唇距：男性 -1.4mm±2.15mm，女性 -1.2mm±1.63mm，恒牙组 EP-下唇距：男性 0.8mm±2.03mm，女性 0.5mm±1.79mm。

(3) Holdaway 唇型分析（图 23-1-22）：

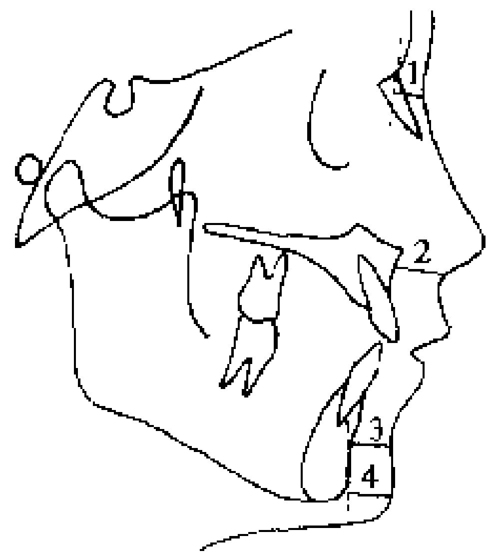


图 23-1-20　软组织厚度分析
1. 鼻根点厚　2. 鼻底厚　3. 下唇凹厚　4. 颏厚

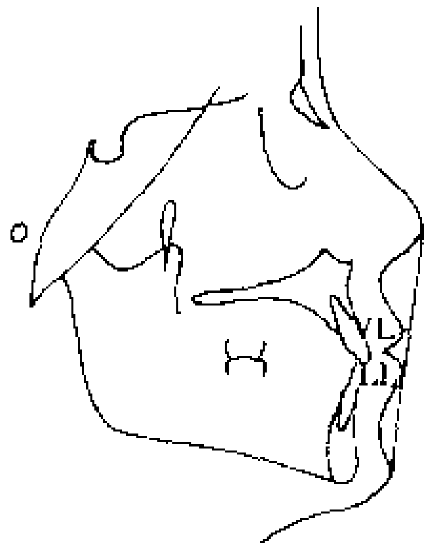


图 23-1-21　审美平面

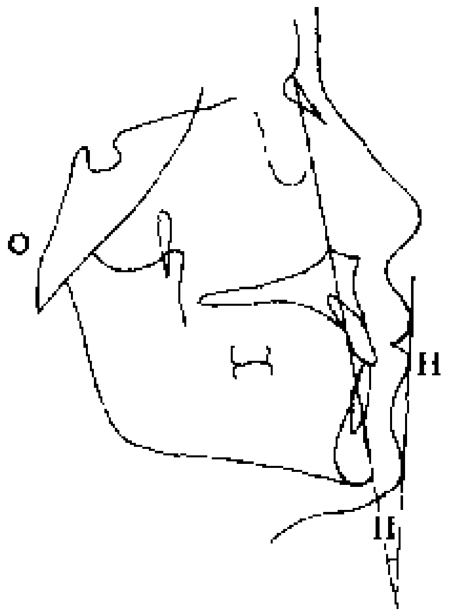


图 23-1-22　Holdaway 唇型分析测量

H 角：H 线（软组织颏前点与上唇最突点连线）与 NB 线上交角，恒牙组均值 12.2°±2.76°，鼻尖点（Prn）、鼻下点（Sn）、下唇（LL）和颏唇沟（B′）到 H 线距见表 23-1-14。

（四）X 线头影测量手段的进展

1. 人工测量　该测量是传统的测量手段，用人工将 X 线片头影图转描在描图纸上，然后确定解剖标志点，并用毫米尺、半圆仪等测量工具测量角度和线距。这一方法不需要特殊工具，但易出现测量误差。

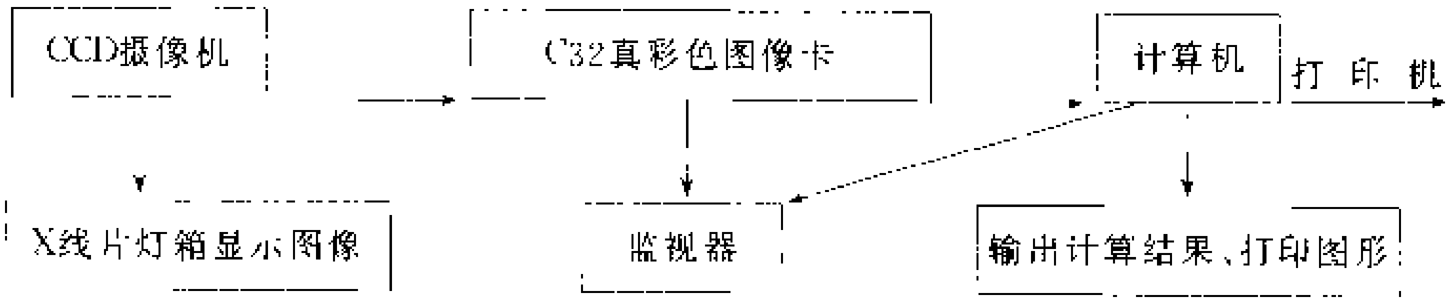
表 23-1-14　Ricketts 审美平面及 Holdaway 唇型分析测量结果

测量项目	替牙期					恒牙初期					恒牙期				
	男		女		*P*	男		女		*P*	男		女		*P*
	均值	标准差	均值	标准差		均值	标准差	均值	标准差		均值	标准差	均值	标准差	
1 上唇(UL)-审美平面距	2.2	1.86	1.8	1.53	>0.05	0.4	1.93	−0.6	2.01	>0.05	−1.4	2.15	−1.2	1.63	>0.05
2 下唇(LL)-审美平面距	3.3	1.97	2.8	1.68	>0.05	1.8	1.72	0.9	1.92	>0.05	0.8	2.03	0.5	1.79	>0.05
3 鼻(Prn)-H距	3.1	2.52	-2.1	2.65	>0.05	0.1	3.11	1.1	3.27	>0.05	2.5	3.38	2.4	2.21	>0.05
4 鼻下点(Sn)-H距	10.3	1.98	9.5	1.06	>0.05	9.9	2.12	8.6	2.20	<0.05*	8.9	1.99	7.9	1.83	<0.05*
5 下唇(LL)-H距	1.7	1.06	1.5	1.05	>0.05	1.3	0.89	1.1	1.16	>0.05	1.4	1.32	1.1	1.19	>0.05
6 颏唇沟(B')-H距	3.5	0.86	3.5	1.07	>0.05	4.8	0.95	4.3	0.88	<0.05*	4.8	1.44	4.5	1.24	>0.05

（摘自王晓惠等，中华口腔医学杂志，1987，22（4）：224

2. 数字化计算机辅助测量系统　1972 年 Walker 首先介绍应用图形数字化仪计算机 X 线头影测量系统，并很快在世界各国广泛应用。从 80 年代初国内也开始应用该系统。其优点是计算机测量系统，用数字化仪将标志点转化为坐标值进行运算，从而消除了人工划线和测量的误差，同时还提供了人力不可比拟的快速度。尤其是大样本的测量和统计处理，更显出其快速和精确性。但由于仍由人工确定标志点，当 X 线片不够清晰、分辨不清时可能出现定点误差。

3. 数字图像计算机测量系统　近些年来国外学者将摄像机作为图像输入设备建立了数字图像 X 线头影测量系统。由于采用了分辨率高的输入设备，所以确定标志点更为可靠和简便，国内也建立了这一测量系统，其工作流程如下：



输入——→人机对话用鼠标根据屏幕上中文提示标定标志点——→运算储存——→输出

该系统省去了人工描绘图，当 X 线片影像模糊不清时，可对图像进行特殊处理，使其清晰后可以精确定点。图像处理方法如下：

（1）通过调节摄像机光圈，改变摄入的 X 线片图像的亮度

（2）调节监视器改变图像的对比度、亮度和灰度值。

（3）对图像进行伪彩色处理。

（五）三维 X 线头影测量

目前常用的头侧位片和正位片，只能提供二维平面测量分析资料，用这些资料评估三维立体的颅颌形态结构特征无疑是有其局限性。近些年来学者们已着手进行三维测量研究。1988 年美国的 Grayson 等人采用了 Broadbent 介绍的头颅定位仪，进行正、侧位定位 X 线片同步摄影及三维重建方法的探索，但他们是采用两个 X 线球管进行同时拍照，这种专用设备价格昂贵，难以普及。

Salyer 曾使用三维 CT 技术重建颅骨三维形态并进行测量分析，虽然效果好但是设备复杂，价格昂贵，X 线辐射量大等诸多问题而未能被人们接受。

1992 年姚森等提出了用正、侧定位头颅 X 线片，借助计算机技术重建颅颌三维形态的方法。1993 年周洁珉等又进行了临床应用的研究，但是由于目前技术条件所限，在正位、侧位片上能明确辨认的同名标志点有限，还有待进一步研究和完善后才能提供一套可靠简便的测量方法。

五、颅颌面形态的有限元分析法

有限元分析法（finite element method，FEM）是结构分析的一种数值计算方法，广泛应用于机械工程领域。20 世纪 70 年代引入口腔医学领域，并成功地应用于口腔修复、颌面外科和口腔正畸学的生物力学研究中。1982 年 Bookstein 首次将有限元

法用于颅颌面生长的形态学研究，1995年白丁等报道了用WSC/NASTRAN有限元大型通用结构分析软件包研究了面罩前牵引上颌，矫治儿童骨性前牙反殆效果。1997年田杰等建立一个专门用于颅面形态二维和三维有限元分析的计算机软件系统，并应用于前牙反殆硬软组织形态特征的分析研究中。该有限元软件系统，是在头颅X线片上，确定出有代表性的解剖标志点，以此将颅颌面硬软组织划分成许多三角形有限单元或四面体有限单元组成网状结构，通过分析每个有限单元从初始状态到现时状态发生的变化，分析颅面硬软组织在生长发育、正畸治疗过程中各结构发生的变化，并以图形直观地显示出来。与X线头影测量相比其特点为将颅面结构离散分成若干小单元，可定量描述颅面部因生长或矫治引起的大小和形状变化。其结果更接近局部的真实情况，克服了X线头影测量的不足，如X线头影测量其分析结果依赖于坐标系的选择，与固定点和基准平面有关，不同的重叠方法可能会得出不同的结论。另外这些定点和平面实际上并不是人们所想象的稳定。目前颅面形态的有限元分析研究对节点和单元的选择、数目的研究以及最合适的FEM分析模型仍在探索中，但可以相信这是一种很有发展前景的分析手段。

六、特 殊 检 查

该项检查包括：肌电图、下颌运动描记、口颌系统压力测定、颜面生物立体测量术等。这些检查方法，更多的应用于口腔修复、颌面外科、口腔生理病理等领域，其中有些测定方法的研究还刚刚起步，有待进一步探讨，故本节不作详细介绍。

第三节　诊断和治疗计划

一、诊　　断

错殆畸形的诊断是对每个初诊患者，进行详细周全的临床检查后作出的结论性判断，包括以下各项内容：

（一）一般情况的分析

1. 患者求治的目的及其文化经济状况；

2. 健康情况并根据年龄、骨龄评估生长发育阶段；

3. 病史、全身疾病、替牙期故障、口腔不良习惯史。

（二）口腔功能分析

1. 语言、呼吸、吞咽以及唇舌肌肉功能是否正常；

2. 咀嚼效率；

3. 颞颌关节及下颌运动情况。

（三）牙及牙弓分析

1. 牙齿大小、形态、数目（包括第三恒磨牙）有无异常，个别牙齿错位情况，牙排列情况有无拥挤或牙间隙。

2. 牙弓及其与基骨的关系：应在牙颌模型上分析牙弓的形状和左右是否对称。牙弓及其与基骨的关系如前节所述有三种情况，当牙弓狭窄，在基骨内时可适当扩大牙弓。反之则不宜扩弓。

3. 间隙分析：牙列拥挤时应作间隙分析，计算排齐牙列所需间隙，其计算方法如下：

（1）测量下牙弓拥挤度（mm）。

（2）调整下中切牙倾斜度所需间隙。按Tweed分析法估算有两种方法，即作图估算法和计算估算法。这两种方法估算的结果是一致的，临床上也采用简便的计算估计法：将FMIA正常值或修正值减去患者的FMIA值，按2.5°折合1mm计算，结果再乘以2（双侧估计）。或将（FMIA正常值或修正值减去患者的FMIA值）乘以0.8＝所需间隙（mm）。

（3）调整Spee曲线的曲度，平整1 mm需1 mm间隙。

（4）支抗丢失：在拔牙病例的矫治过程中一般每侧牙弓支抗丢失2～3 mm，支抗丢失与支抗强弱密切相关，选择强支抗支抗丢失少一些，弱支抗则支抗丢失多一些。

（四）错殆的诊断分类

1. 牙殆诊断分类　根据患者牙殆特征常用以下两种错殆分类法分类。

（1）Angle分类：根据上下第一恒磨牙的殆关系将错殆分为三类：Ⅰ类（中性错殆）；Ⅱ类（远中错殆）；Ⅲ类（近中错殆）。该分类方法在全世界广泛应用。

（2）毛燮均分类：从牙量和骨量及殆、颌、面在长宽高三维方向的协调关系出发，以错殆症状、机制、矫治原则三者相结合为基础，将错殆分为五

类：Ⅰ类牙量和骨量不调；Ⅱ类长度不调；Ⅲ类宽度不调；Ⅳ类高度不调；Ⅴ类个别牙齿错位。自1959年发表以来已在国内广泛应用。

2. 骨面型诊断分类　通过目测法及X线头影测量来评估患者面型特征：

(1) 矢状向骨面型（侧貌）：根据上下颌骨发育情况及前后向相对位置关系，以ANB角的大小（恒牙早期测量值）分为三种类型：

Ⅰ类骨面型：上下颌骨的相对位置关系正常，为直面型，ANB角在3°左右。

Ⅱ类骨面型：上颌前突，或下颌后缩，或两者兼而有之，凸面型，ANB角大于5°。

Ⅲ类骨面型：下颌前突，或上颌后缩，或两者兼而有之，凹面型，ANB角小于0°。

(2) 垂直骨面型：根据面部垂直方向的发育情况，以下颌平面角的大小（恒牙早期测量值）分为三种类型：

正常型：面部垂直发育正常，各部分高度比例协调，SN-MP角平均为34.3°±5°，或FH-MP角平均为27.2°±4.7°。

高角型：面部垂直发育过度，一般面下1/3高度过大，为长面型，SN-MP角大于40°或FH-MP角大于32°。

低角型：面部垂直发育不足，一般面下1/3高度不足，为短面型，SN-MP角小于29°或FH-MP角小于22°。

3. APDI，ODI分析　骨骼的矢状及垂直向异常经常同时存在相互作用，因此在分析颌面形态时要将两方面的问题联系起来综合分析。Kim医师提出的APDI、ODI指标可以确切的、简明地表现患者骨骼形态，反映上下颌骨矢状及垂直向的位置关系，中国人的这两项正常值见表23-1-13。当患者APDI大于正常而ODI小于正常时表明有Ⅲ类错𬌗及开𬌗倾向，又如当APDI小于正常而ODI大于正常时表明有Ⅱ类错𬌗及深覆𬌗倾向。

(五) 错𬌗病因分类

1. 从组织学观点分类，口颌系统包括牙齿、骨骼和神经肌肉三大系统，其中任何一部分或几部分出现异常均可产生错𬌗，因此可分为下列四种类型。

(1) 牙性错𬌗：只局限于牙𬌗方面，表现有牙齿错位，数目异常（先天缺失或多生），𬌗关系错乱等。

(2) 功能性错𬌗：在神经-肌肉的作用下形成的错𬌗，如不良哺乳姿势、各种口腔不良习惯引起的反𬌗、开𬌗等错𬌗畸形。

(3) 骨性错𬌗：由于面颌部骨骼发育异常，包括大小、形态、相对位置关系的异常等产生的错𬌗，上颌前突及后缩、下颌前突及后缩等。X线头影测量对骨性错𬌗的部位、程度有重要诊断价值。

(4) 混合性错𬌗：由于同时存在上述两种或三种因素而产生的错𬌗，例如不良人工喂养姿势引起乳牙反𬌗及下颌前伸不良习惯，在乳牙期若不及时矫治阻断异常的神经肌肉活动则会影响颌骨发育，到恒牙期形成骨性反𬌗。又如遗传性骨性反𬌗其本身也包含有牙齿位置和肌功能异常，若不早治疗会加重骨骼畸形。临床上牙齿、骨骼和肌肉三种因素同时存在的复合性病例较常见，在诊断时要区分何种因素是原发和主要的。

2. 从致病因素分类　一般就分为遗传和环境两类。

(1) 遗传因素：遗传因素来源于种族演化和个体发育。遗传因素在错𬌗畸形的病因中占比重较高，这也是错𬌗发病率居高不下的原因。遗传性错𬌗矫治比较困难，应及早矫治，矫治后则需作较长期的保持，以防复发。

(2) 环境因素：是由于异常环境如疾病、功能异常、替牙期局部障碍、口腔不良习惯等造成的错𬌗。这类错𬌗不仅矫治后疗效好，而且大多数可以积极预防，防止错𬌗发生。

二、治疗计划

经过全面的临床检查及正确的诊断分析后，便可制定合理的治疗计划，应考虑以下因素：

(一) 选择矫治时机

选择开始矫治的时间，是为了充分利用生长潜力达到事半功倍的治疗结果。

1. 各牙列期错𬌗矫治的适应证

(1) 乳牙期（3～6岁）：前牙反𬌗、后牙反𬌗、开𬌗、严重深覆𬌗咬伤龈组织、破除口腔不良习惯。

(2) 替牙期（7～12岁）：这一时期乳恒牙正在替换，情况复杂，判断难，因此主要矫治颌骨关系不调及妨碍生长发育的牙齿错位及不良习惯等。

恒前牙反殆、后牙反殆、锁殆、第一恒磨牙严重错位、个别牙严重错位，如多生牙引起中切牙扭转、上切牙严重舌倾、各种不良习惯引起的错殆、开殆、骨性Ⅱ类错殆的早期矫治等。

（3）恒牙早期：该期乳牙已全部替换，第二恒磨牙12岁左右萌出，畸形已明确，患者正处于青春生长高峰期或高峰前期，是最有利的矫治时期，对各类错殆均应积极治疗。

2. 骨性错殆的早期矫治　改变颌骨生长最佳治疗时期是在青春生长迸发期前，女性8～11岁，男性10～11岁，即在双尖牙替换期。目前多数正畸医师主张双期治疗，即分二步进行治疗，第一步多采用功能矫治器或整形矫治器，第二步多采用固定矫治器。但是骨的改变是有限的，受到固有生长的制约，严重的骨性畸形最终仍需正颌外科手术治疗。尽管如此对这样的患者仍不应放弃早期矫治，尽可能的改良骨生长，为今后手术治疗提供更好的条件。

（二）选择矫治器

矫治器是正畸治疗的重要手段，一般来说患者不戴矫治器就达不到矫治目的，同样不合适的矫治器也不可能有好的疗效。可根据患者年龄、牙列期及矫治目的选出合适的矫治器。

1. 在乳牙期和替牙期，矫治目的是调整颌骨间关系不调，阻断畸形发展，所以一般采用功能矫治器或活动矫治器，戴用时间不宜过长，矫治力应轻而柔和，不影响牙齿、颌骨的正常发育。

2. 骨性错殆的早期矫治，是希望用较大的矫形力，改变骨的生长，促进骨的发育从而达到改善颌骨间关系不调及面型，因此采用骨矫形器如前牵引矫治器、后牵引矫治器、快速腭中缝开展矫治器及功能颌矫形治疗等。

3. 一般性矫治的主要目的是矫治错位牙齿，排齐牙列故采用正畸矫治器，最常用的是固定矫治器，如方丝弓矫治器、直丝弓矫治器、Begg矫治器等，此类矫治器使用最广泛，应用于各类错殆的矫治，不受年龄限制。

（三）矫治目标

1. 良好的殆关系　上下牙齿排列整齐，正常的殆接触关系；前牙覆殆覆盖正常；殆曲线正常；牙弓与颌骨间关系协调。

2. 正常的口颌系统功能及健康的牙体牙周组织　在矫治过程中要特别注意患者口腔卫生，要求早晚及饭后刷牙，及时清除牙面托槽周围的食物残渣，防止发生脱钙和继发龋，另外矫治力大小要适当，不宜过大，防止牙齿过度松动。

3. 美观的面形　大多数求治的患者都要求改善颜面外貌，医师在制订治疗计划时要从本民族、本地区、不同年龄性别的正常标准作出个体化设计。

4. 稳定　稳定的疗效是很重要的，复发是矫治失败，因此不可忽视矫治后的保持，要定期复查追踪。

（金宜霖　王邦康）

第二章　口腔正畸临床中的生物力学

在口腔正畸临床中，正畸治疗是通过使用矫治器产生力，将力作用于牙齿或颌骨，导致牙齿周围支持组织或颌骨发生相应的改建，使牙齿或颌骨产生移动。由矫治器产生的力相当于内科治疗中医生给病人开的药，内科医生必须了解药物的作用机制才能对症下药，以缓解或解除病人的问题。正畸医生同样需要了解力的作用机制，才能达到预期的使牙齿或颌骨移动的效果。由此可见，了解正畸治疗临床中的生物力学原理，有利于制定合适的治疗计划，缩短疗程，提高疗效，达到预期的治疗结果。

第一节　深覆殆矫治打开咬合的生物力学

深覆殆矫治中，打开咬合对正畸医生来说是较棘手的问题，其生物力学机制较复杂，影响咬合打开的力系统主要有Ⅱ类牵引力、前牙压入力、关闭间隙的颌内牵引力。

一、Ⅱ类牵引力

1.Ⅱ类牵引力受力分析（图 23-2-1）　F 为Ⅱ类牵引力，F_1 和 F_2 为 F 在磨牙上的垂直向分力和水平向分力，F_3 和 F_4 为 F 在切牙上的水平向分力和垂直向分力。磨牙和切牙的受力情况为：

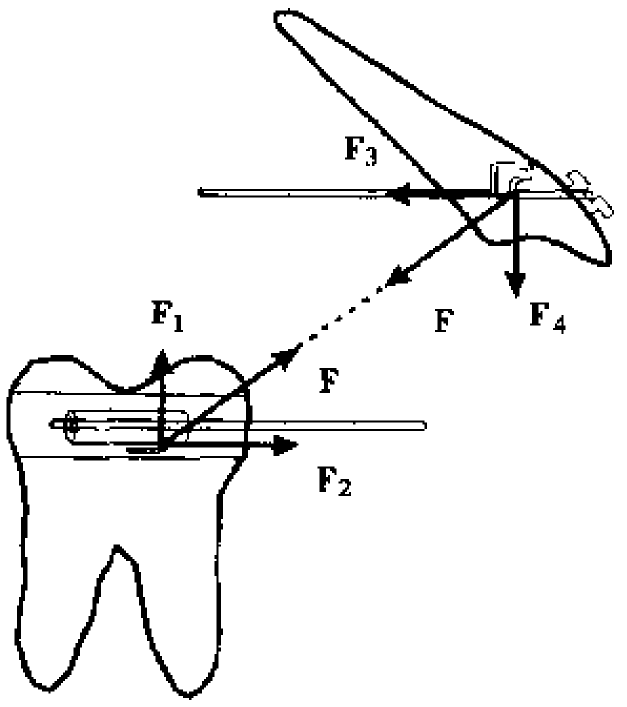


图 23-2-1　Ⅱ类牵引力

(1) F_1：使磨牙升高，对打开咬合有利。但如果是开殆，磨牙升高可能形成支点，使开殆加重，所以开殆不宜作Ⅱ类牵引。

(2) F_2：使磨牙前移，改Ⅱ类关系。

(3) F_3：使前牙后移，改前牙关系。

(4) F_4：使前牙伸出，对打开咬合来说，F_4 是不利的，但因为下颌关节是铰链关节，F_1 距铰链更近，所以 F_1 作用更强。

2.Ⅱ类牵引力和打开咬合的力同时作用于前牙的情况　Ⅱ类牵引力 F_{II} 可以分解为沿牙长轴的伸出力和舌向力，打开咬合的力 F_{open} 可以分解为沿牙长轴的压入力和唇向力，F_{II} 可以部分地抵消 F_{open} 的作用，不同大小的 F_{II} 其情况不同：

(1) 合适的Ⅱ类牵引力，F_{II} 的舌向力稍大于 F_{open} 的唇向力，有一点内收前牙的作用（图 23-2-2）。

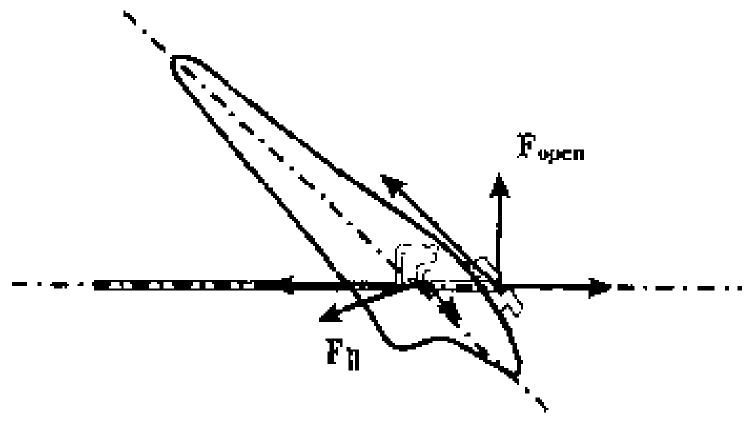


图 23-2-2　合适的Ⅱ类牵引力
（有一点内收前牙作用）

(2) 合适的Ⅱ类牵引力，F_{II} 的舌向力等于 F_{open} 的唇向力，正好平衡打开咬合产生的使前牙前倾的唇向力（图 23-2-3）。

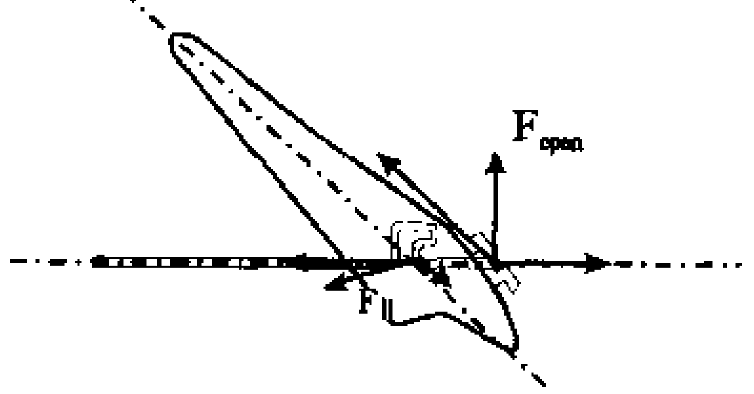


图 23-2-3　合适的Ⅱ类牵引力
（正好平衡前牙唇向力）

(3) 过小的Ⅱ类牵引力，F_{II}的舌向力大大小于F_{open}的唇向力，对抗不了打开咬合产生的使前牙前倾的唇向力（图 23-2-4）。

(4) 过大的Ⅱ类牵引力，F_{II}的伸出力等于F_{open}的压入力，打开咬合必需的压入力被抵消，同时F_{II}的舌向力大于F_{open}的唇向力，使前牙内收（图 23-2-5）。

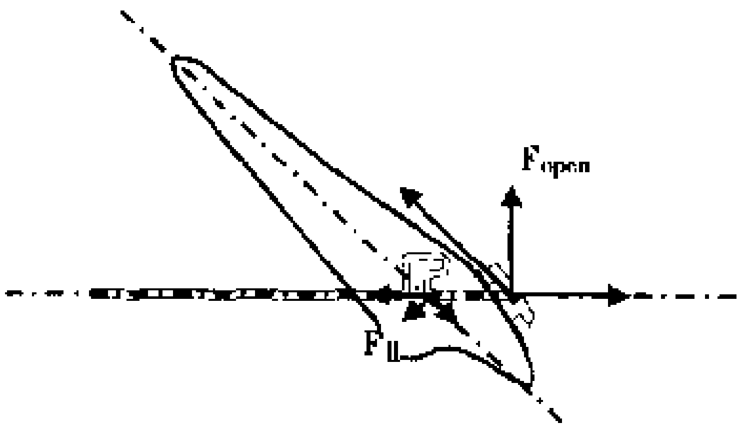


图 23-2-4 过小的Ⅱ类牵引力
（不能对抗前牙唇向力）

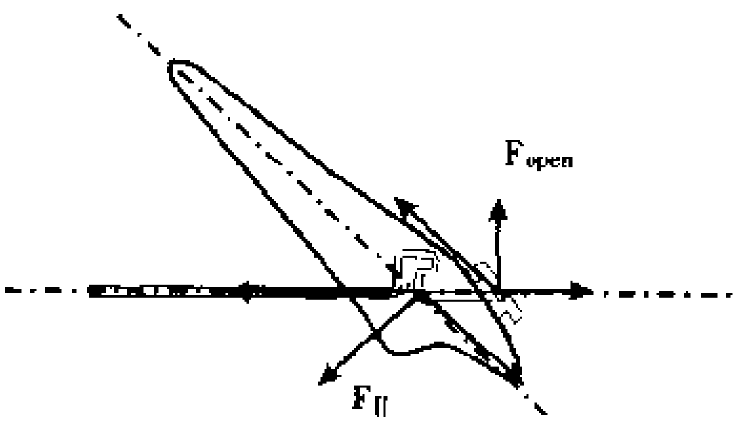


图 23-2-5 过大的Ⅱ类牵引力
（打开咬合的力被抵消）

二、打开咬合时的前牙压入力

1. 前牙压入力受力分析 打开咬合的力 F 可以分解为沿牙长轴的压入力和垂直于牙长轴的侧向力，前牙的倾斜角度不同其情况也不一样：

(1) 前牙前倾的情况（图 23-2-6）：

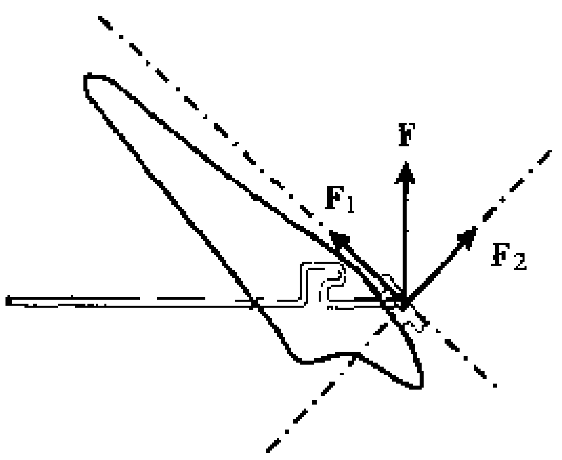


图 23-2-6 打开前牙咬合（前牙前倾）

1) F_1：压入前牙，是真正打开咬合的力。

2) F_2：使前牙更前倾，造成前牙间隙。所以打开咬合时要双侧作Ⅱ类牵引，或前牙作 8 字栓丝。

(2) 前牙内倾的情况（图 23-2-7）：

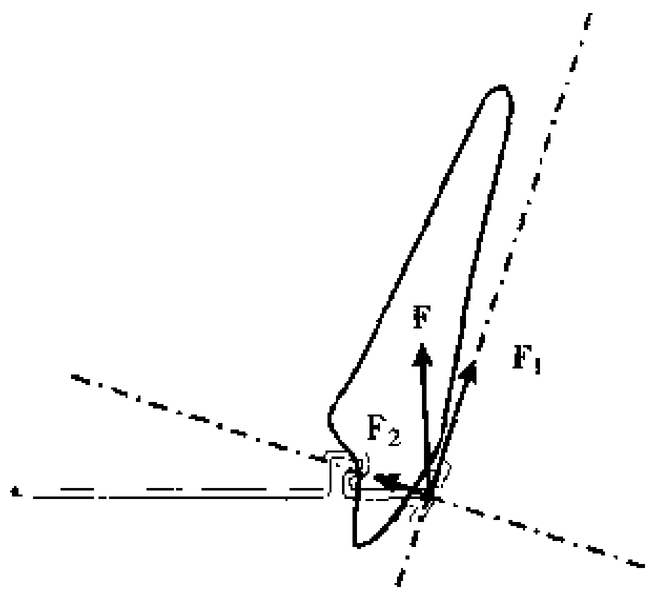


图 23-2-7 打开前牙咬合（前牙内倾）

1) F_1：压入前牙，打开咬合。

2) F_2：使前牙更内倾，所以对内倾的前牙需竖直或稍前倾后再打开咬合。

2. 前牙压入的阻力中心 Vanden Bulcke 等人采用激光全息干涉技术研究了人类颅骨上前牙压入的情况，在其试验中用金属夹板将前牙连为一个整体，用于产生压入力的是 Burstone 设计的片段弓技术（图 23-2-11），改变牙的数量、力的作用点和力的大小，研究结果显示：

(1) 当前牙段包括两个中切牙时，其阻力中心位于尖牙远中 1/2 处。

(2) 当前牙段包括四个切牙时，其阻力中心位于尖牙与第一双尖牙之间。

(3) 当前牙段包括 6 个前牙时，其阻力中心位于第一双尖牙远中处。

(4) 前牙段包括两个切牙时的阻力中心和前牙段包括四个切牙时的阻力中心，二者之间的距离大约相差 2mm。但是，前牙段包括尖牙在内时，其阻力中心向远中移了大约一个双尖牙的宽度（7mm），这一结果可能是因为尖牙区骨结构阻力水平不同引起的。

(5) 当改变压入力的大小时，相同前牙段阻力中心的位置无明显的移位。

(6) 结果还显示，对于同一力系统，随着前牙段牙齿数量的增加，阻力中心向根尖方向移位。

3. 前牙压入时弓丝反作用力的控制 Vanden Bulcke 等人还研究了前牙压入时其反作用力和后牙支抗系统之间的交互作用，前牙压入时产生的反作

用力作用于后牙单元，当后牙单元仅为第一磨牙时，反作用力将使其伸出和远中倾斜，也可能发生腭向倾斜。必须避免反作用力的这些副作用，因为：第一，支抗的丢失将减小压入力；第二，磨牙的伸出和远中倾斜将导致开𬌗趋势，使面高加长、下颌骨顺时针旋转。腭杆和高位口外牵引可以用于加强后牙单元支抗，避免反作用力的这些副作用。

实验显示，前牙压入弓丝所产生的使第一磨牙腭侧倾斜的力很小，甚至将压入力增加至200g时也很小。头帽装置可以使第一磨牙颊向倾斜，有时甚至过度代偿前牙压入弓丝所引起的腭向倾斜（只要压入力不是很大时）。横腭杆也可以用于抵消大部分反作用力。

在临床治疗中，头帽装置力多大于400g，此力的颊向分力不应被忽略，横腭杆仅仅部分地抵消了这一效果。前牙压入弓丝最大的副作用是使第一磨牙远中倾斜，因为其旋转轴是平行于横腭杆的，所以横腭杆对其的抵抗作用非常小。对于后牙单元的稳定性，用片段弓连接第二前磨牙和第一恒磨牙可获得最好效果。实验证实，最大支抗可以联合抵抗作用于后牙上的所有反作用力，即用后牙单元片段弓＋第一磨牙之间横腭杆＋高位口外牵引。但是，第一磨牙的一些远中倾斜仍然存在，可以考虑减短口外弓。按照Melsen的研究，可以采用覆盖磨牙和双尖牙𬌗面的咬合板控制上前牙压入时使磨牙萌出的反作用力，不一定非要高位口外牵引控制上前牙压入时的垂直向反作用力。

4. 前牙压入移动和根尖的吸收　Dermaut和DeMunck研究了上前牙单纯压入和牙根吸收之间的关系，发现上前牙压入时牙根的吸收是明显的，在中切牙和侧切牙之间牙根的吸收没有差异。分析治疗前后牙根长度之间的关系，显示牙根平均有18%的吸收。牙根吸收的量和前牙压入量之间没有显著性相关关系（R=0.03）。

Costopoulos和Nanda对正畸压入所至牙根吸收的研究显示，当压入时间超过4个月时，实验组和对照组牙根的吸收分别为0.6mm和0.2mm，吸收量和压入量之间没有相关关系。

三、在矫治深覆𬌗的同时关闭间隙

临床上，切牙呈喇叭状散开的深覆𬌗病人的矫治有一定难度，因为我们在竖直呈喇叭状散开的切牙以改善其牙轴的倾斜度时，会加长其牙冠，加重深覆𬌗。在有呈喇叭状散开切牙的非拔牙病例，常伴有牙弓内间隙，只有当深覆𬌗矫正后，间隙才能完全关闭。因此，最好在矫正深覆𬌗的同时关闭间隙。

很多方法可以用于矫正深覆𬌗，包括压低前牙、升高后牙或者是二者的联合。通过升高后牙变平下颌Spee曲线，会使𬌗平面变陡，引起下颌向后旋转，这对许多下颌本身就向后旋转的Ⅱ类病人是不利的，这也导致下面高的增加，降低治疗结果的稳定性，除非病人下颌向前旋转，而下面高又较低时。

可以使用多用唇弓（utility arch），但多用唇弓作用于前牙锁槽也能导致其呈喇叭状散开，可能达不到真正的前牙压入，反而使切牙牙长轴更加倾斜。真正地压入切牙需要使用一个经过前牙阻力中心的单纯的压入力。

在矫治深覆𬌗的同时关闭间隙的生物力学机制：

1. 图23-2-8，经过切牙阻力中心的单纯的压入力，可以使切牙沿力的方向压入，而没有前倾旋转。

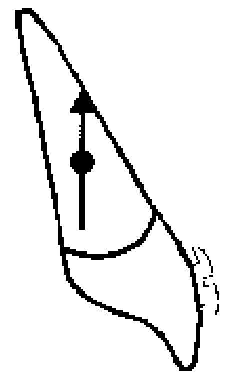


图23-2-8　经过切牙阻力中心的单纯的压入力

2. 图23-2-9，A：压入力作用在呈喇叭状散开的切牙锁槽上，B：在切牙阻力中心的等值力系统，切牙被压入的同时，还有前倾旋转。

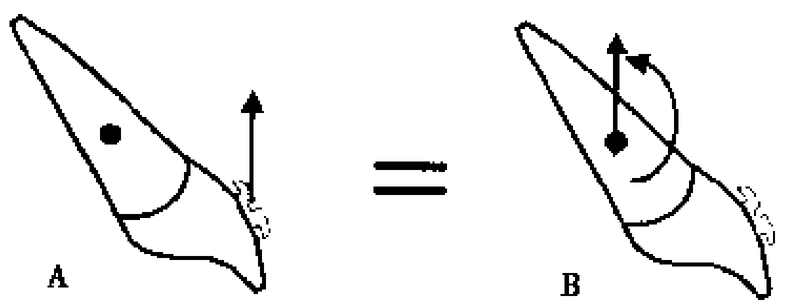
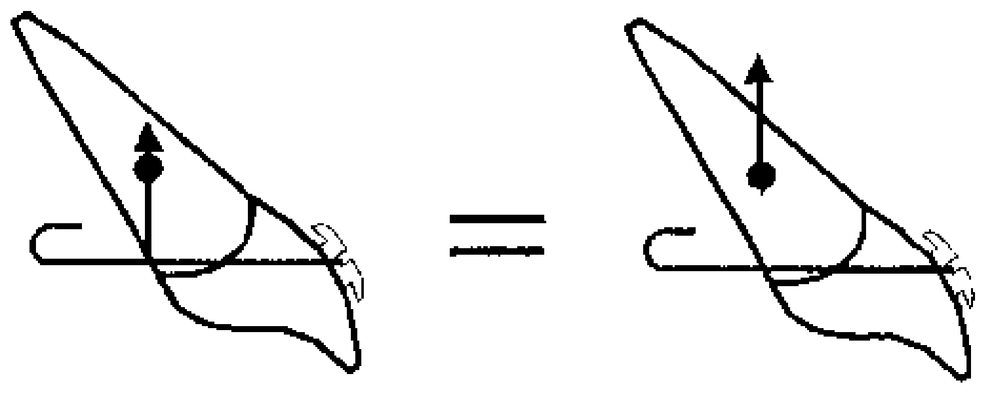


图23-2-9　A. 压入力作用于呈喇叭状散开的切牙锁槽上
B. 在切牙阻力中心的相等力系统

3. 图23-2-10，A：压入力作用在呈喇叭状散开的切牙上适当的点，B：在切牙阻力中心的

等值力系统，压入力的作用线经过切牙的阻力中心，可以使切牙沿力的方向压入，而没有前倾旋转。

4. 图 23-2-11，临床上采用三段式的主弓丝实现切牙的单纯压入，其包括向远中伸出的前牙段（anterior segment），双侧后倾弹簧（tip-back springs）。



A　　B

图 23-2-10　A. 压入力作用于呈喇叭状散开的切牙上合适的点　B. 在切牙阻力中心的相等力系统

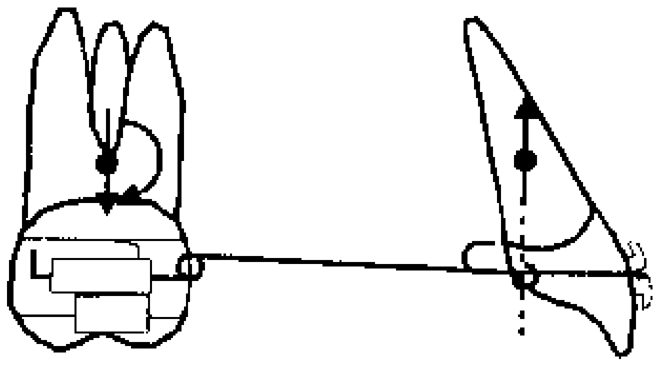
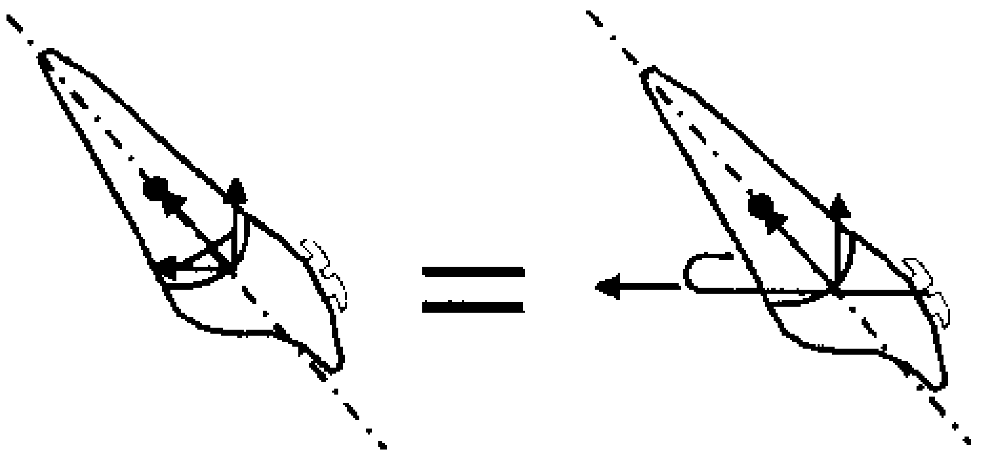


图 23-2-11　三段式的主弓丝

5. 图 23-2-12，用一个小的远中向力可以使压入力改变到沿着牙长轴的方向，实现切牙沿牙长轴的单纯压入。



A　　B

图 23-2-12　用一个小的远中向力使压入力改变到沿牙长轴方向

6. 图 23-2-13，如果将压入力位置移到切牙牙长轴远中，切牙不仅被压入，而且有内倾。

7. 图 23-2-14，临床上采用三段式的主弓丝加颌内牵引力，可以实现切牙沿牙长轴的单纯压入，以矫治深覆殆，同时内收切牙，关闭间隙。

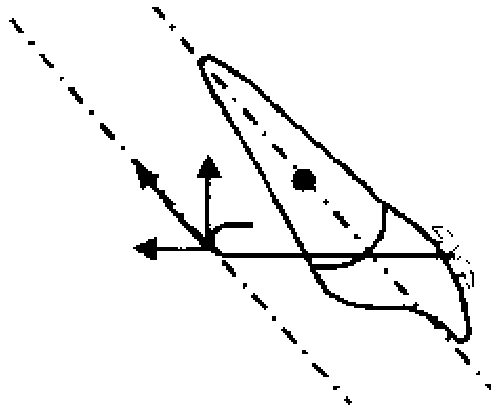


图 23-2-13　将压入力的作用线改变到沿牙长轴远中的平行线，切牙不仅被压入，而且有内倾

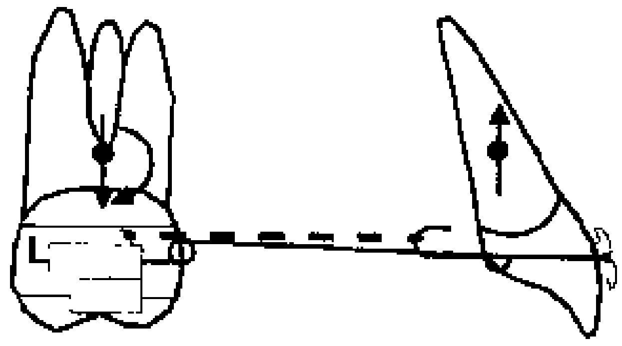


图 23-2-14　用三段式的主弓丝加颌内牵引内收切牙的装置

第二节　尖牙阻生矫治的生物力学

尖牙的阻生是正畸临床上较为常见的畸形之一，通常为颊向高位阻生或腭向阻生，设计合适的力系统，可以防止副作用的产生，提高疗效。

（一）萌出阻生尖牙的方法及其副作用

放一根弓丝直接牵引颊向高位尖牙，这将产生明显的副作用：如相邻牙之间的倾斜（图 23-2-15）。传统上，腭向阻生的尖牙都是通过链状橡皮圈或弹力线连接尖牙和颊侧主弓丝进行牵引，这将导致相邻牙的舌侧移位，前磨牙的近中旋转，侧切牙的远中旋转（图 23-2-16）。

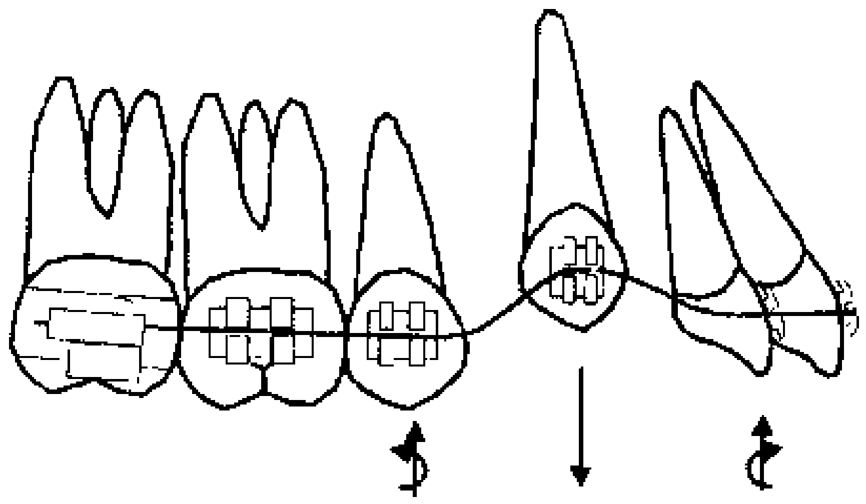


图 23-2-15　将弓丝放于颊向高位尖牙锁槽上所产生的力系统

防止这些副作用的一个方法是用一根不连接尖

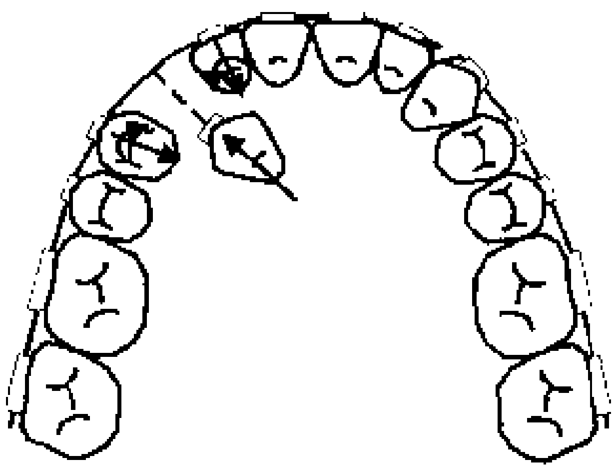


图 23-2-16　用链状橡皮圈向颊侧牵引腭向错位尖牙时所产生的力系统

牙的粗的主弓丝，用另一根超高弹性弓丝萌出尖牙。

（二）萌出尖牙的片段弓方法

1. 颊向尖牙

1）力系统的设计：

侧面观：图 23-2-17，萌出颊向高位尖牙所需力系统，图 23-2-18，萌出颊向高位尖牙时的静力平衡系统。

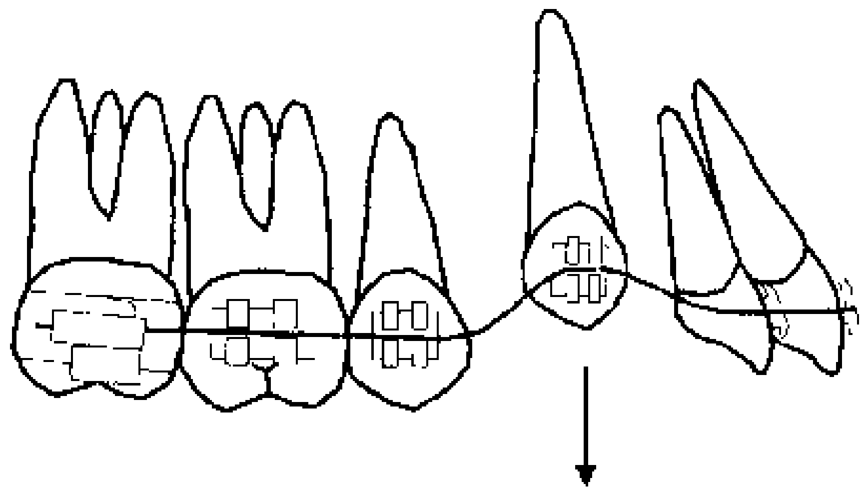


图 23-2-17　让颊向高位尖牙伸出时所需力系统

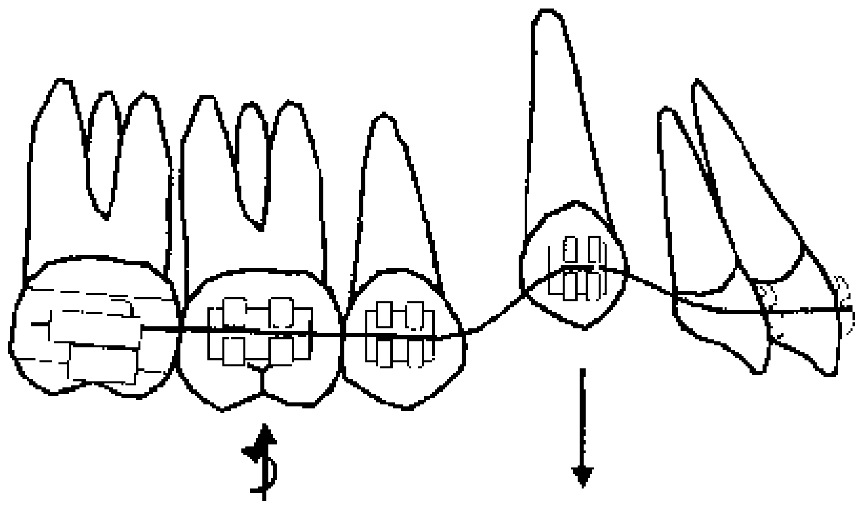


图 23-2-18　让颊向高位尖牙伸出时的静力平衡系统

前面观：图 23-2-19，萌出颊向高位尖牙所产生的副作用：A，尖牙舌向倾斜，B，磨牙颊向倾斜。

2）矫治器设计：杠杆或悬臂梁用于对尖牙产生单一的萌出力：悬臂梁为 0.017 英寸×0.025 英寸的 TMA 记忆合金丝，从第一恒磨牙颊侧附管伸展到尖牙，用结扎丝栓结于尖牙锁槽，不直接进入锁槽以获得力作用的点接触。

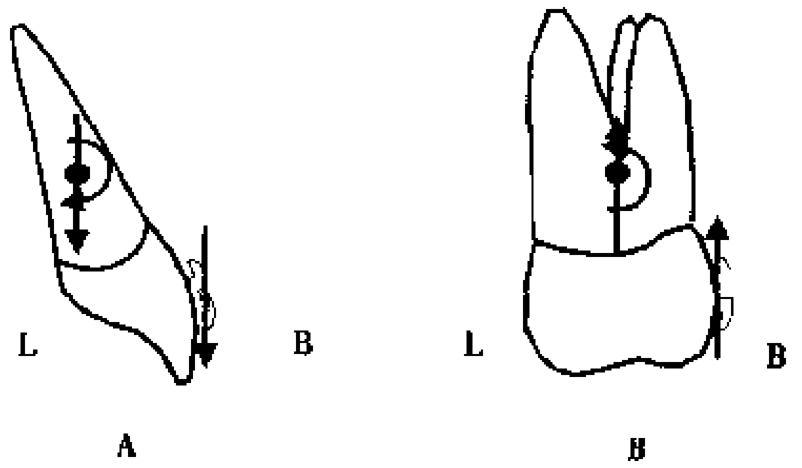


图 23-2-19　让颊向高位尖牙伸出时所产生的副作用
A. 尖牙舌向倾斜　B. 磨牙颊向倾斜

支抗单元受到前倾转矩和压入力，支抗单元可以包括后牙也可以包括整个牙弓，用 0.019 英寸×0.025 英寸的不锈钢丝作为后牙片段弓丝或整个牙弓主弓丝。前倾转矩导致后牙殆平面变平，应仔细地监视和控制。当尖牙双侧阻生时，用头帽装置控制后牙殆平面的变平。

2. 腭向尖牙

1）力系统的设计：同前。图 23-2-20，牵引腭侧尖牙向颊侧时的静力平衡系统。

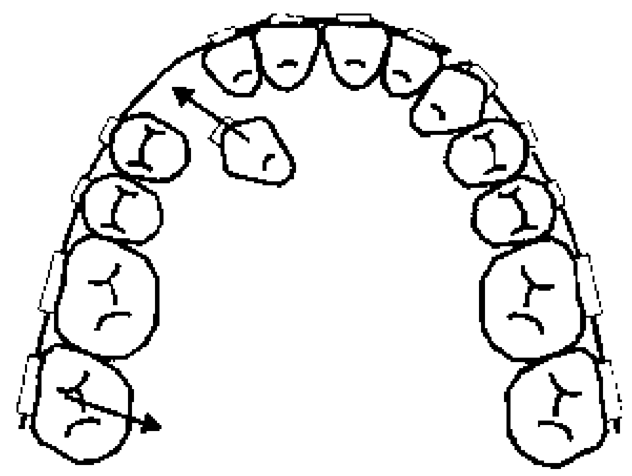


图 23-2-20　向颊侧牵引腭侧错位尖牙时的静力平衡系统

2）矫治器设计：Jacoby 采用 0.014 英寸，0.016 英寸或 0.018 英寸的不锈钢圆丝作为悬臂梁，同时插入第一恒磨牙的头帽装置颊面管和 Edgewise 颊面管以避免钢丝旋转。支抗单元包括连接第一磨牙的横腭杆和双侧第一双尖牙，采用 0.019 英寸×0.025 英寸的不锈钢主弓丝连接整个牙弓。当尖牙腭侧阻生较高时，从颊侧途径较困难，悬臂梁可以从横腭杆伸展出，0.017 英寸×0.025 英寸的不锈钢丝或 TMA 记忆合金丝作为悬

臂梁焊接于横腭杆上，这主要用作萌出尖牙，之后改用颊侧悬臂梁。

第三节 头帽装置的生物力学

头帽装置在正畸临床中是不可缺少的矫治力来源和支抗控制装置，现在临床上常用的头帽装置有Hickham颏兜、德莱尔面具、面弓、J钩等，其装置设计、生物力学机制和作用各不相同。

(一) 头帽装置的种类及生物力学机制

1. 上颌前牵引

(1) Hickham颏兜(图23-2-21)：颏部承受两个力，①牵引上颌的橡皮圈的反作用力，②来自头帽的牵引力，这两个力必须保持平衡。既有上颌发育不足，又有下颌发育过度的骨性Ⅲ类畸形选择这种颏兜。

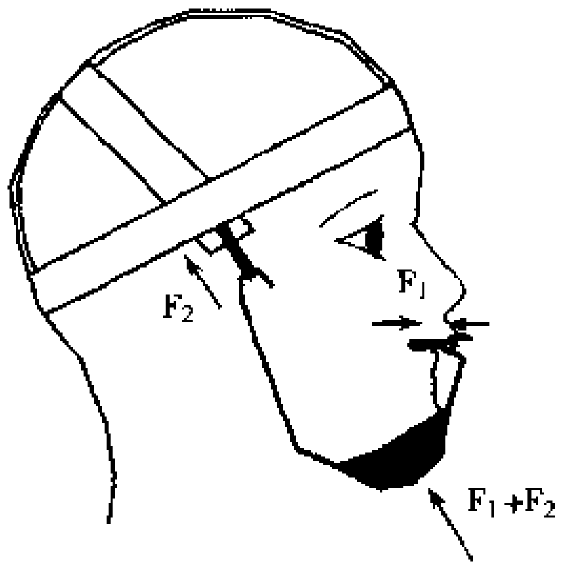


图23-2-21 Hickham颏兜

(2) 德莱尔(Delaire)面具(图23-2-22)：作用在上颌的前方牵引力的反作用力，部分释放在颏部，部分释放在前额。只有上颌发育不足，下颌发育正常的骨性Ⅲ类畸形选择这种面具。

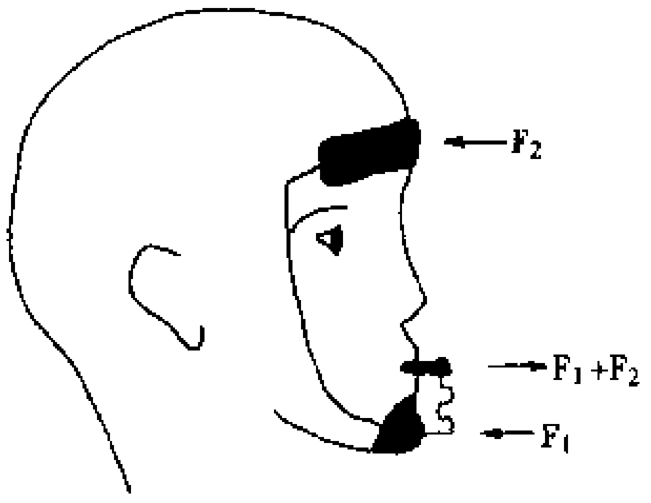


图23-2-22 德莱尔(Delaire)面具

2. 上颌后牵引

(1) 面弓：牵引方式有低位、水平及高位三种。在这三种方式中，又由于口外弓的长短及相对于口内弓的倾斜位置不同，而使支抗牙产生不同的移动。图23-2-23示面弓的长短及倾斜(据Greenspan)：A. 口外弓的长短："长"指磨牙之远中，"中"指磨牙处，"短"指磨牙之近中。B. 口外弓相对于口内弓的倾斜位置："上方"指向上夹角为30°，"水平"指夹角为0°，"下方"指向下夹角为30°。

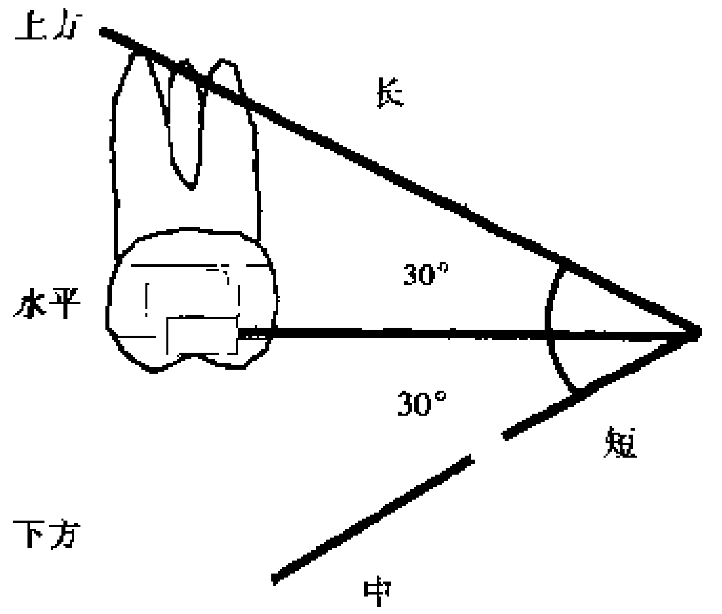


图23-2-23 面弓的长短及倾斜(Greenspan)

1) 低位牵引(图23-2-24)：颈带支抗。主要作用是将支抗磨牙向远中倾斜移动并使牙微伸长。

2) 水平牵引(图23-2-25)：枕支抗。口外弓倾斜向上时，主要为支抗磨牙后移及轻度伸长。口外弓水平时，主要为支抗磨牙后移。口外弓倾斜向下时，主要为支抗磨牙后移及轻度压入。

3) 高位牵引(图23-2-26)：高位枕支抗。主要作用为使磨牙压入及轻度远中移动。

(2) J钩(图23-2-27，28，29)(表23-2-1)：

表23-2-1 J钩与面弓的作用比较

面弓	J钩
抑制上颌生长	抑制上颌生长
上磨牙远中移动	上牙列远中移动
上磨牙压入	上切牙压入(改深覆𬌗)
矫正单侧磨牙关系	尖牙远中移动
加强支抗	加强支抗

(二) 头帽装置在Ⅰ类矫治中的生物力学

1. 治疗目标 主要有二。

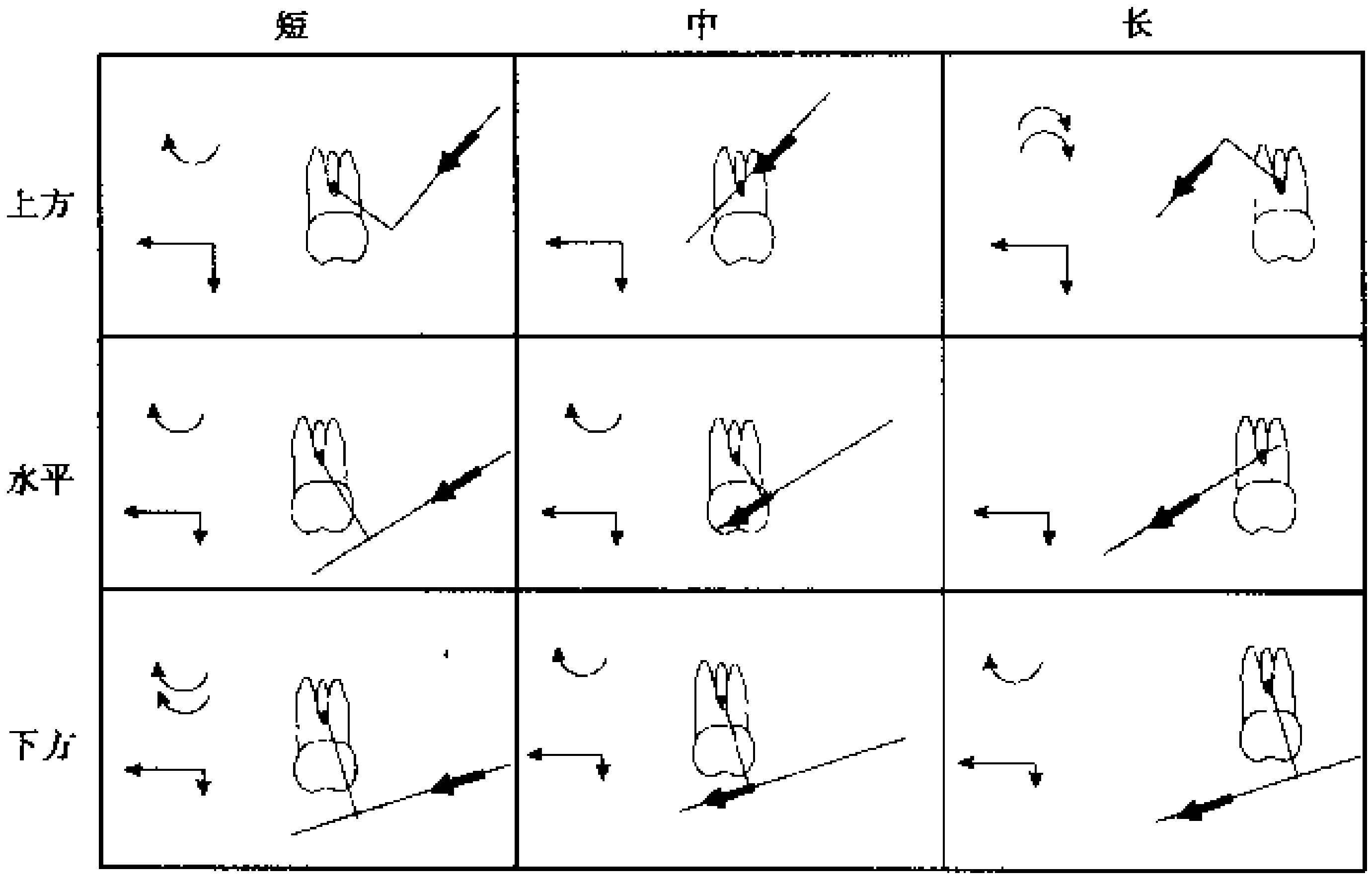


图 23-2-24　低位牵引

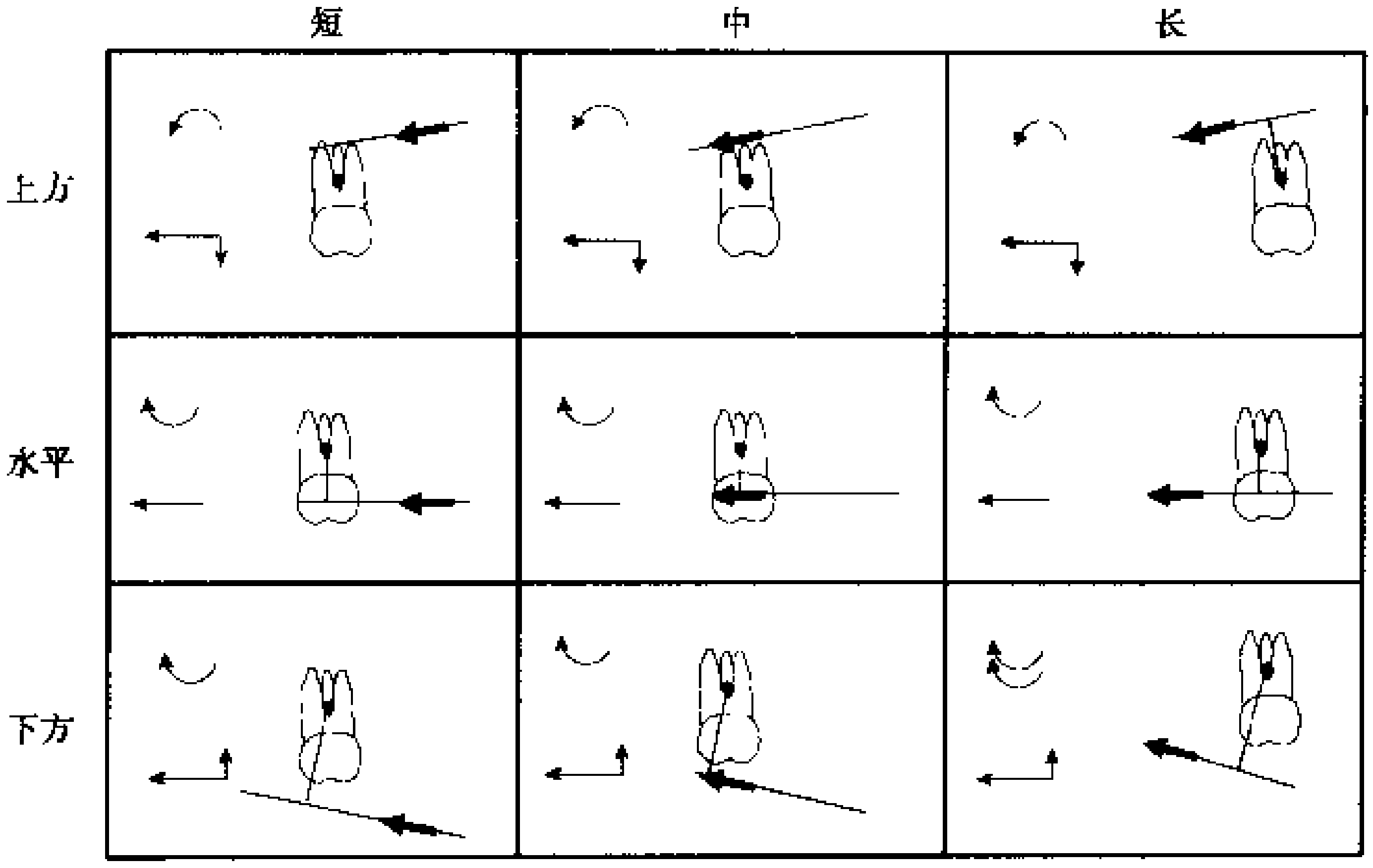


图 23-2-25　水平牵引

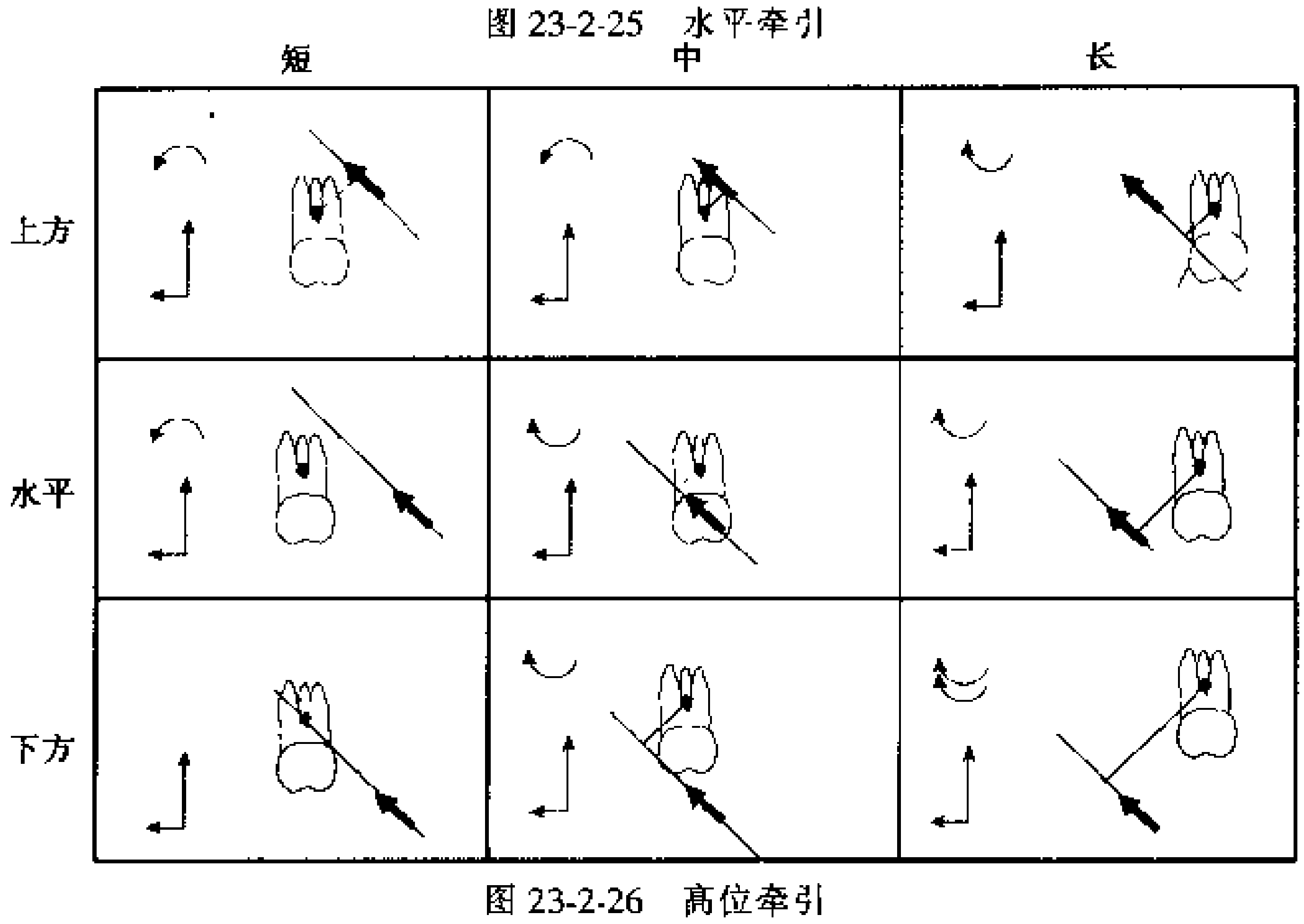


图 23-2-26　高位牵引

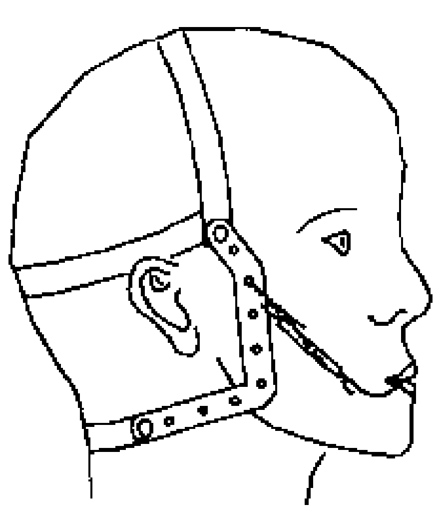


图 23-2-27 J 钩的牵引方式（高位牵引）（Hickham 型）

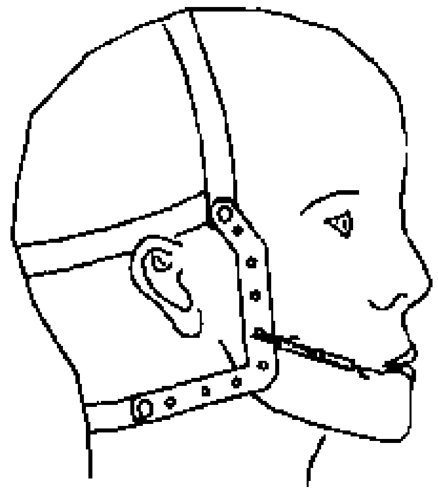


图 23-2-28 J 钩的牵引方式（水平牵引）（Hickham 型）

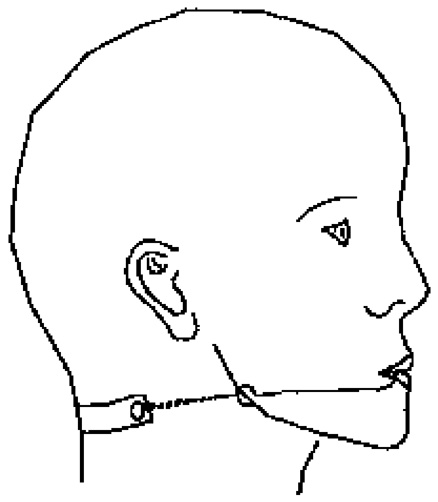


图 23-2-29 J 钩的牵引方式（低位牵引）（J Hook 型）

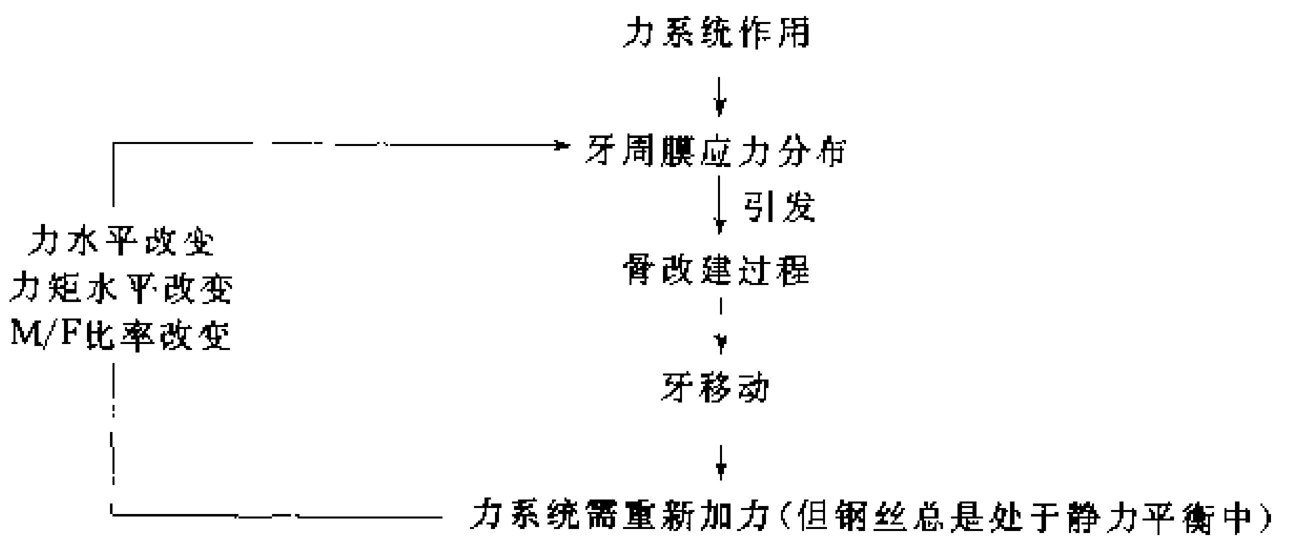
（1）使殆平面变平：经治疗后的病人殆平面不应很陡，因为很陡的殆平面容易导致Ⅱ类畸形复发。很平的殆平面的复发总是倾向于Ⅲ类磨牙关系，这是Ⅱ类畸形治疗所希望的。很陡的殆平面的复发总是倾向于Ⅱ类磨牙关系，这是Ⅱ类畸形治疗所不希望的。许多矫治器都是使殆平面变陡以矫治Ⅱ类关系，这些方法通过快速地使殆平面变陡以达到Ⅱ类关系的快速矫治，如使用螺旋弹簧的Ⅱ类牵引、颈部支抗口外牵引而不将口外弓调高等。应使用合适的方向的口外力以避免使殆平面变陡。

（2）下颌铰链转动：下颌的反时针旋转可以改善 A-B 点的不调，而下颌的顺时针旋转则加重 A-B 点的不调。如果一个Ⅱ类病人有反时针生长趋势，治疗期间下颌的任何顺时针旋转都容易复发。如果一个病人有顺时针生长趋势，那么将不会因为外观的原因而顺时针旋转其下颌，因为这样的病人面下部垂直距离已经较高；另外，如果这个病人同时有Ⅱ类颌骨关系，下颌的顺时针旋转也会加重这一关系。由此可见，对于殆平面较平的深覆殆病人，为了达到稳定的治疗结果，或者是保持面高不变，通过压低前牙矫正深覆殆，或者是采用正颌手术。对这些病人，任何通过萌出后牙来增加后面高的治疗，都会因为强大的咀嚼肌肉组织所产生的垂直向殆力而将升高的后牙再压入。

2. 生物力学机制　头帽装置仅能产生一个简单的力，这个力也是一个矢量，有大小、方向、作用点和作用线。这个力矢量也可沿参考轴分解和相加。联合支抗头帽装置的力也可以用平行四边形法则相加。

（1）头帽装置力的作用过程和时间：

1）牙移动的概貌：



2）力系统在牙周膜中所产生的应力是牙移动速度的函数，临床经验显示，头帽装置不需要每天 24 小时戴用即可产生效果。根据所需要的结果，一般每天晚上戴 12～14 小时，可以多到每晚 16 小时，也可少到每晚 10 小时，也足以达到治疗目标。

表 23-2-2A　单个牙平动所需的力矩/力比率

	牙齿	锁槽到阻力中心距离（毫米）	殆平面倾斜度（度）	平动所需M/F比率
上颌	1	9.6	59.0	8.2
	2	8.6	63.0	7.7
	3	9.7	78.6	9.4
	4	8.6	86.1	8.6
	5	8.6	88.8	8.6
	6	8.5	83.5	8.4
	7	7.6	92.2	7.6
下颌	1	8.0	71.0	7.6
	2	8.9	71.0	8.4
	3	10.3	84.0	10.2
	4	8.6	87.8	8.6
	5	8.6	84.2	8.6
	6	8.5	80.5	8.4
	7	7.6	68.6	7.1

表 23-2-2B　平动所需的力矩/力比率

$\underline{21\mid 12}$	8.0	8.8	$\underline{653\mid 356}$
		8.8	$\underline{6543\mid 3456}$
		8.6	$\underline{76543\mid 34567}$
		8.5	$\underline{65\mid 56}$
$\underline{321\mid 123}$	8.4	8.2	$\underline{765\mid 567}$
		9.1	$\overline{653\mid 356}$
$\overline{21\mid 12}$	8.0	9.0	$\overline{6543\mid 3456}$
		8.6	$\overline{76543\mid 34567}$
		8.5	$\overline{65\mid 56}$
$\overline{321\mid 123}$	8.8	8.2	$\overline{765\mid 567}$

（2）阻力中心（Siatkowski R E）：图 23-2-30，单个牙阻力中心的位置。表 23-2-2A 和 B 示平动所需的力矩/力比率。

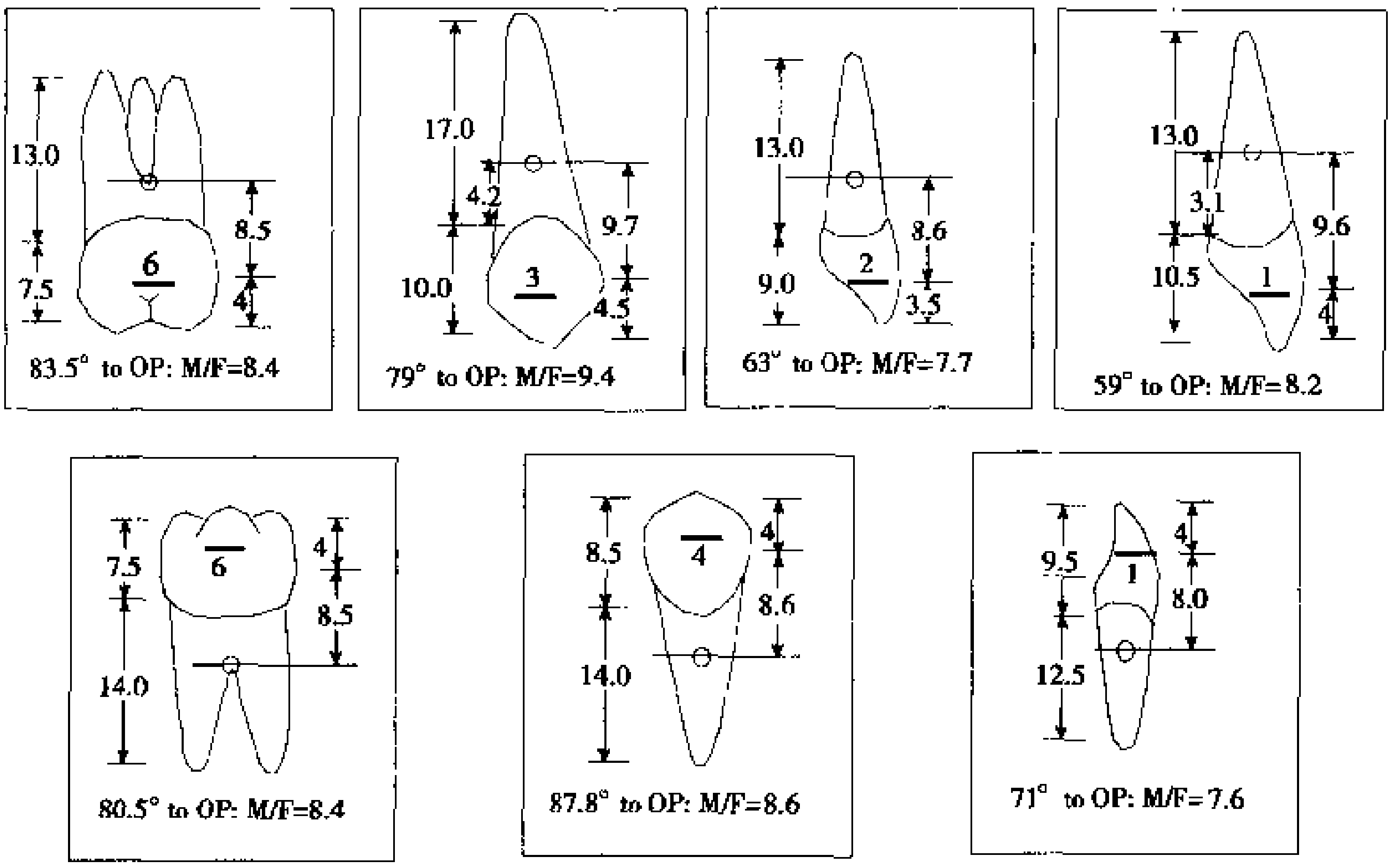


图 23-2-30　单个牙阻力中心的位置

3. 头帽装置的临床应用　头帽装置在Ⅱ类错殆的治疗中有四个主要的用途：支抗控制、牙移动、矫形治疗、殆平面倾斜度控制。

（1）支抗控制：图 23-2-31（A）头帽装置的副作用——在磨牙颊面管上的垂直向力，使磨牙伸出和腭向旋转。B，枕支抗头帽装置的垂直分力可以抵消此副作用。

（2）牙移动：对Ⅱ类病人，如果调节口外弓的高低位置产生一个经过上颌第一磨牙阻力中心的水平向力，病人持续每晚戴头帽装置 14 小时，临床

经验显示第一磨牙将在 24 个月内向远中整体移动 2mm。如果调节口外弓的高低位置使之产生一个使磨牙压入的垂直向分力，其作用是抵抗其使磨牙伸出的副作用。如果调节口外弓的高低位置使之产生一个使磨牙伸出的垂直向分力，这将使磨牙伸出。因此，后移磨牙时应考虑病人的骨型。

（3）矫形治疗：如果头帽装置的力经过上颌骨的阻力中心，该阻力中心位于双尖牙之间根尖部位，让青春前期病人每晚至少戴用头帽装置 12 小时（青春期病人每晚至少戴用头帽装置 14 小时），可以改变上颌向前的生长方向。应注意生长的总量没有改变，改变的仅仅是生长方向（图 23-2-32）。

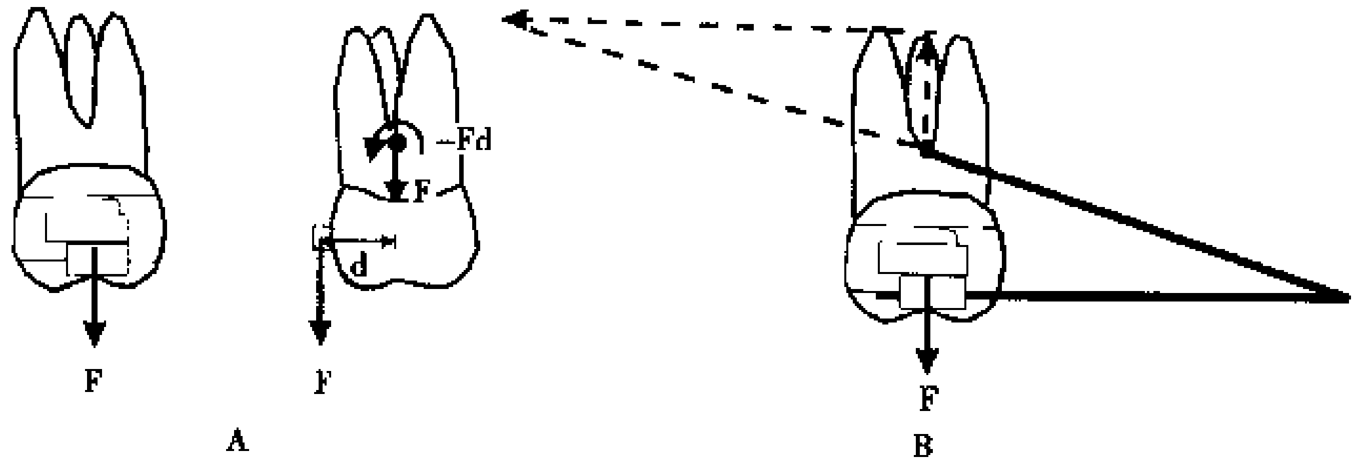


图 23-2-31　A. 头帽装置的副作用——在磨牙颊面管上产生垂直向力
B. 枕支抗头帽装置的垂直分力可以抵消此副作用

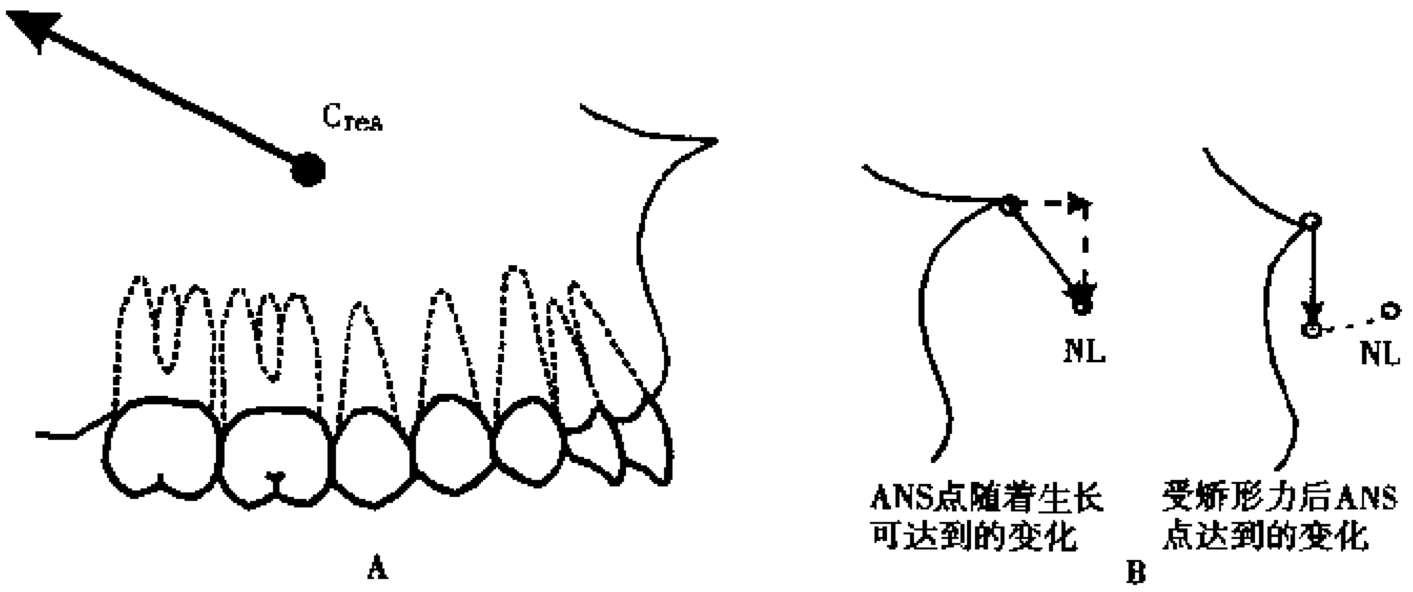


图 23-2-32　A. 经过上颌骨阻力中心的矫形力　B. 重叠颅骨基底部可见在 ANS 点上颌骨生长方向被矫形力改变

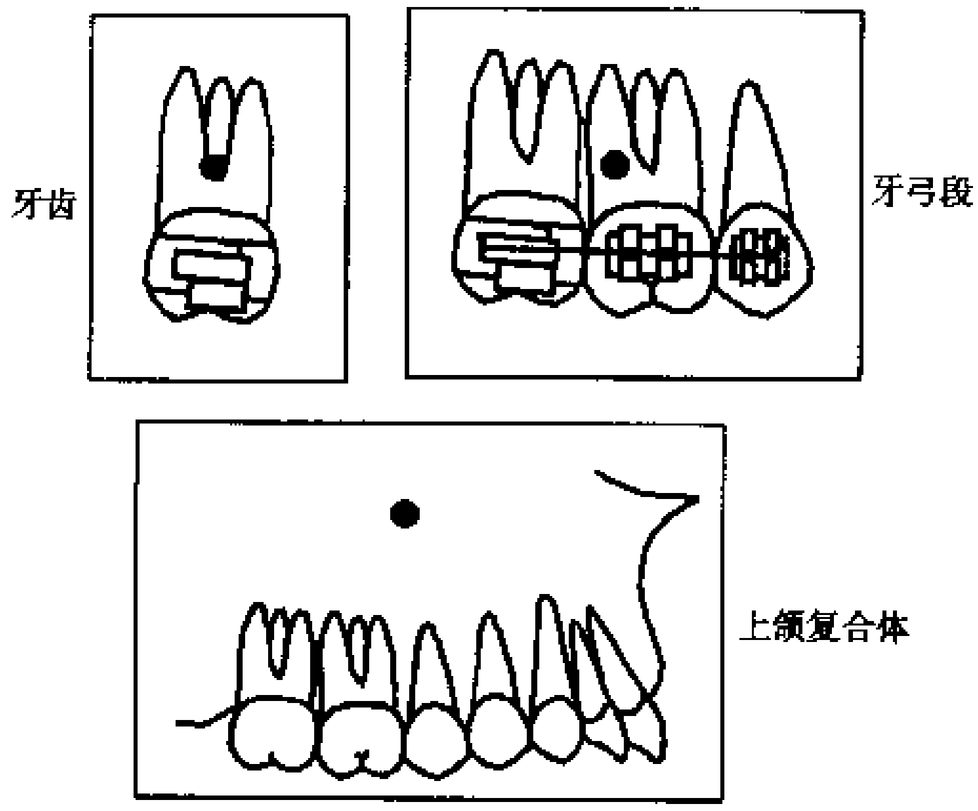


图 23-2-33　单个磨牙、牙弓段和上颌复合体的阻力中心

（4）殆平面倾斜度控制：特别对Ⅱ类病人，头帽装置常用于使殆平面变平，以利治疗后的稳定。

1）应用头帽装置的步骤：①决定头帽装置力所要作用的结构的阻力中心，该结构可以是牙齿、牙弓段、牙弓或上颌骨。图 23-2-33 示单个磨牙、牙弓段或上颌骨的阻力中心。②决定经过阻力中心的力系统，应考虑在阻力中心的力矩和力：水平向（A-P）、垂直向、殆平面倾斜度，作用力距阻力中心的距离，即力矩的大小和力的大小比率。如图 23-2-34，一般使用的力系统（尽管不提倡）：低位口外弓的枕部支抗头帽装置，使殆平面变陡，使磨牙萌出，防止磨牙近中移动。③在头脑里标记阻力中心在病人颊部的位置。④选择牵引类型：有高位牵引（枕牵引）、颈牵引、颈枕联合牵引等类型。⑤弯曲口外弓的角度和调整其长度，以产生所希望

的力的作用线。⑥选择头帽装置力的大小：如果用于转动，使用相对于经过阻力中心的力来说较大的力矩，应该使用较小的力以避免牙周膜局部应力过高（每侧 150～200g）如果用于平动：力的作用线接近或经过阻力中心，每侧 400～500g。⑦监视治疗过程的变化，如需要调整力的作用线和力的大小。图 23-2-35 示一个枕部支抗头帽装置例子，用于控制殆平面和防止弓丝压入切牙时所产生的使磨牙伸出和后倾的副作用。

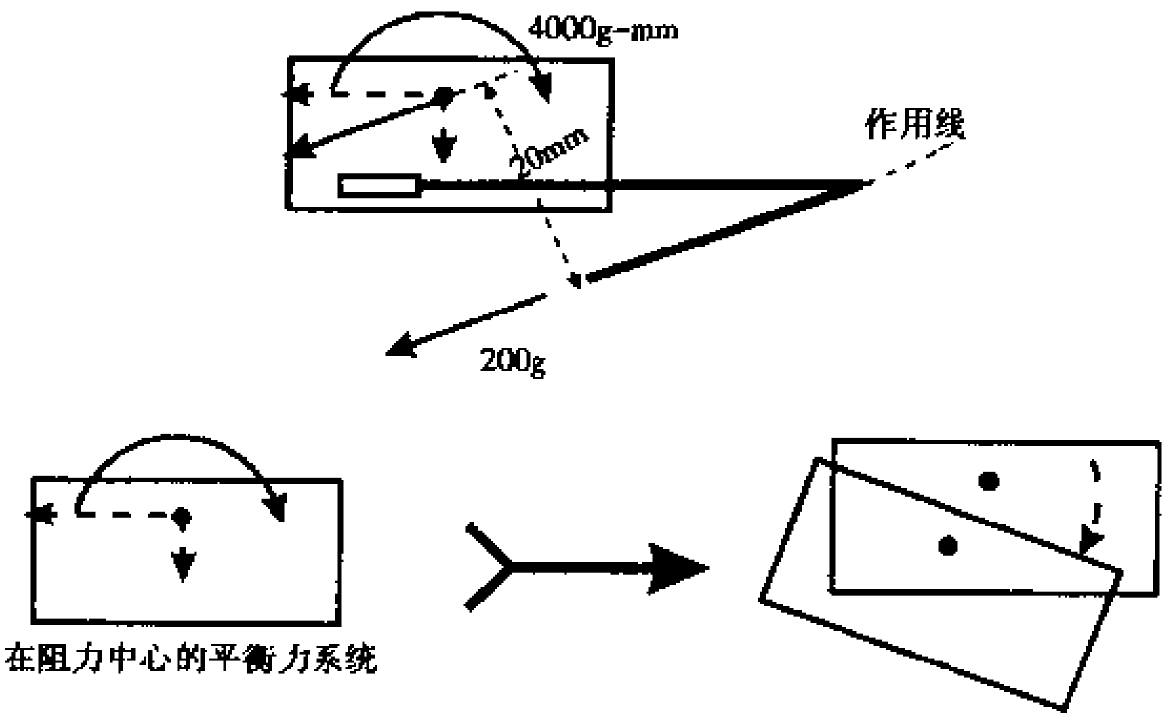


图 23-2-34　低位口外弓的枕部支抗头帽装置

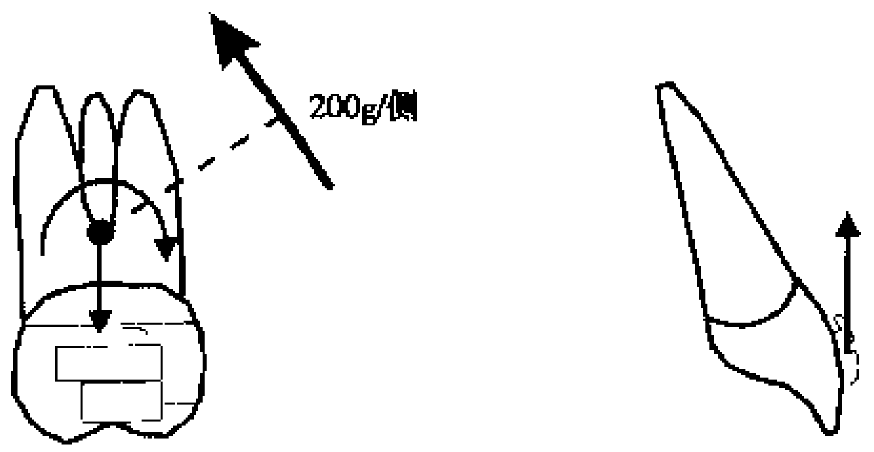
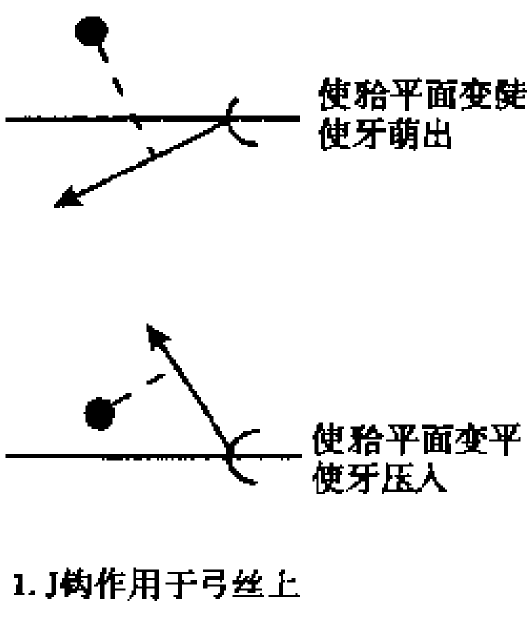


图 23-2-35　枕部支抗（高位牵引）头帽装置可用于控制弓丝压入上切牙所产生的副作用

2）设计：图 23-2-36 示可能的头帽装置设计。①J 钩挂在弓丝上。②面弓插于后牙颊面管。

3）举例：①上颌头帽装置：Ⅰ. 颈牵引（图 23-2-37）。图 23-2-37A：口外弓短和低，力矩使殆平面变陡，力使磨牙远中和伸出移动，这样的力系临床上很少用。图 23-2-37B：口外弓长短适中和高，无力矩，力使磨牙远中和伸出移动。图 23-2-37C：口外弓长和高，力矩使殆平面变平，常用于深覆殆有适当息止殆间隙的生长发育期病人，计划



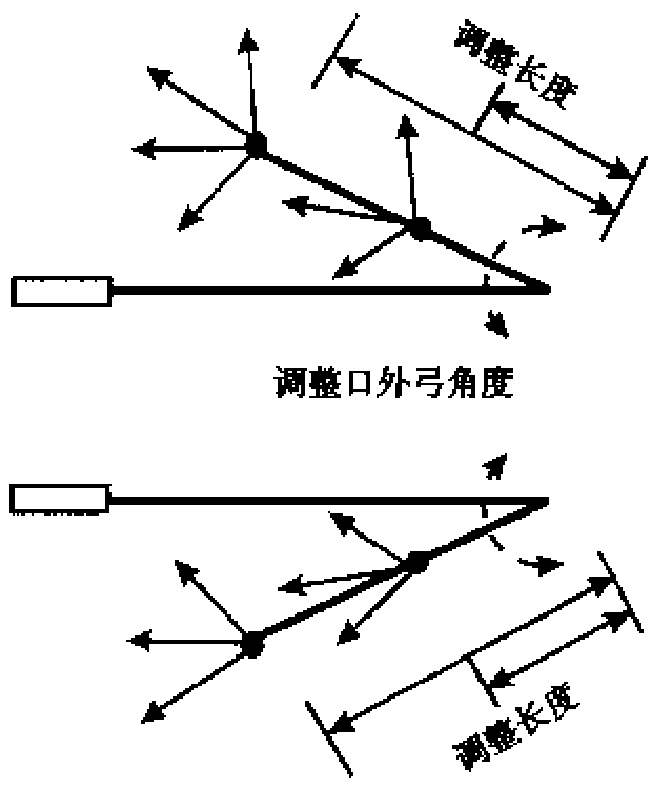
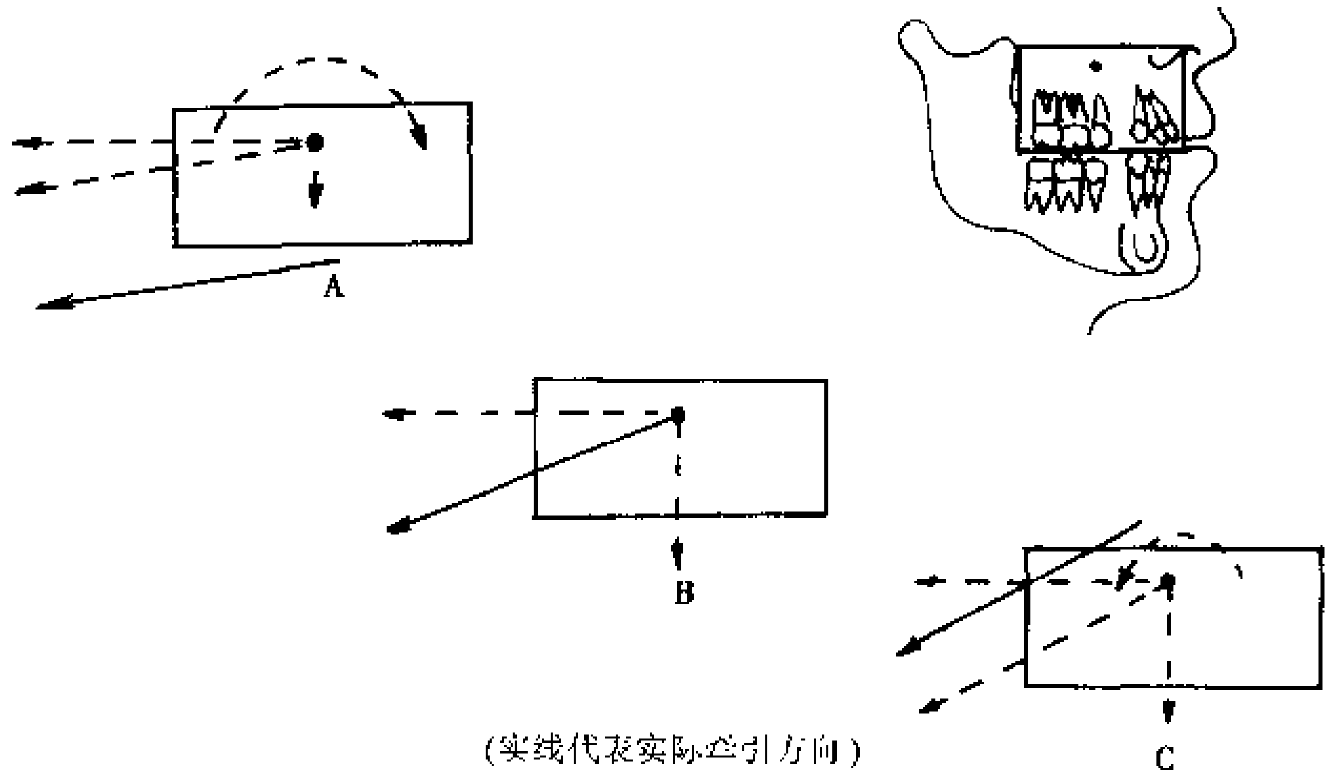
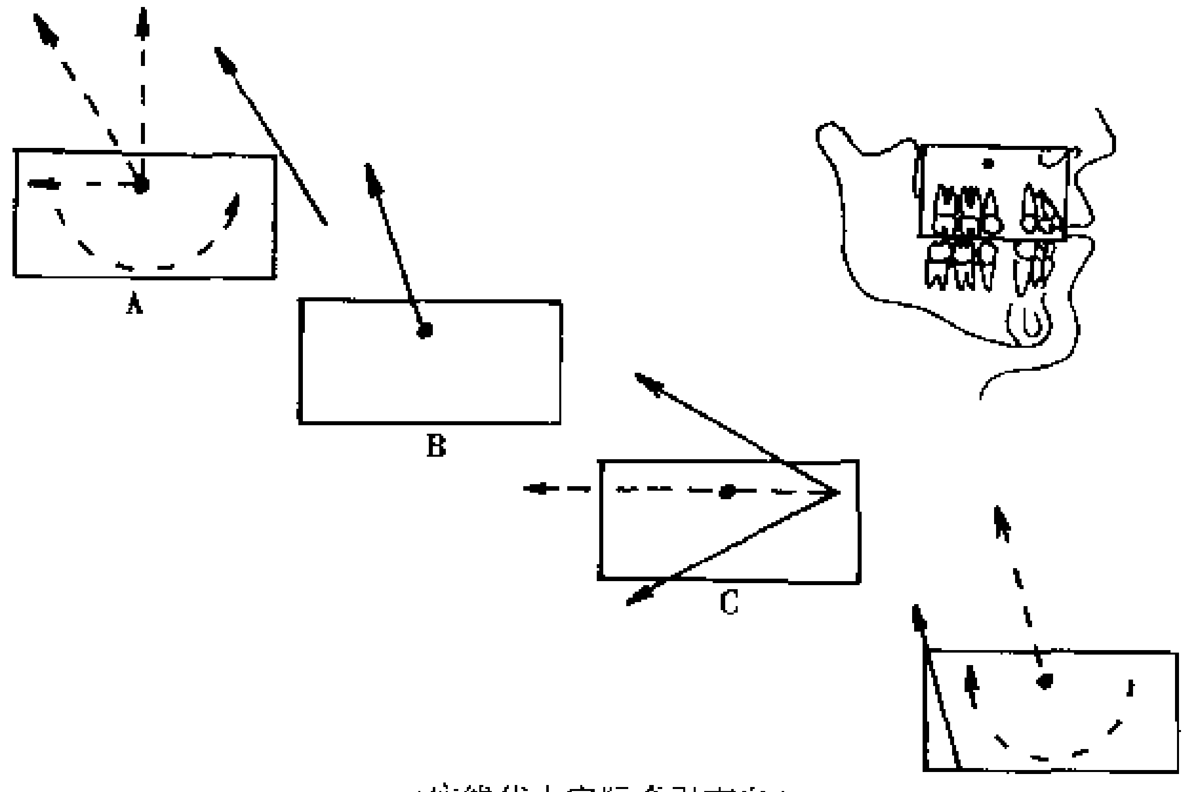


图 23-2-36　头帽装置不同设计



(实线代表实际牵引方向)

图 23-2-37 颈支抗头帽装置



(实线代表实际牵引方向)

图 23-2-38 枕牵引(高位牵引)头帽装置

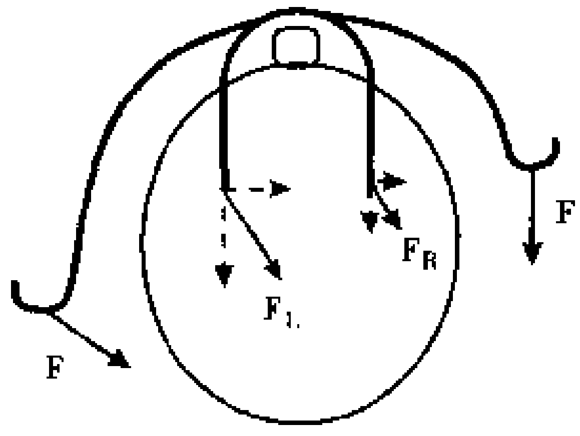


图 23-2-39 不对称头帽装置产生的力

通过升高后牙矫正深覆𬌗。Ⅱ. 枕牵引(图 23-2-38):图 23-2-38A:口外弓短和高,力矩使𬌗平面变平、力使磨牙远中和压入移动。图 23-2-38B:口外弓长短适中和高,无力矩,力使磨牙远中和压入移动。图 23-2-38C:口外弓短和高,无力矩,力使磨牙远中移动。图 23-2-38D:口外弓长和低,力矩使𬌗平面变陡,力使磨牙远中和压入移动,适合于Ⅲ类开𬌗病人。②不对称头帽装置(图 23-2-39):双侧都存在远中向力,但口外弓较长一侧的力是口外弓较短一侧的三倍;存在侧向力,其方向指向口外弓较短一侧,因此必须监视反𬌗的情况,一旦发现反𬌗趋势,立即停止戴用。根据 Hershey 的研究,典型的测量值为:头帽装置力(F)=250g/侧,左侧远中向力=375g/侧(75%),右侧远中向力=125g/侧(25%),侧向力=60g/侧(12%)。

第四节 拔牙间隙关闭的生物力学

拔牙间隙的关闭是正畸临床上一个相当重要的

步骤，影响间隙关闭的因素很多，但其关键在支抗单元的控制。

（一）支抗的分类（图 23-2-40，图 23-2-41）

1.最大后牙支抗：这组支抗是保持后牙位置

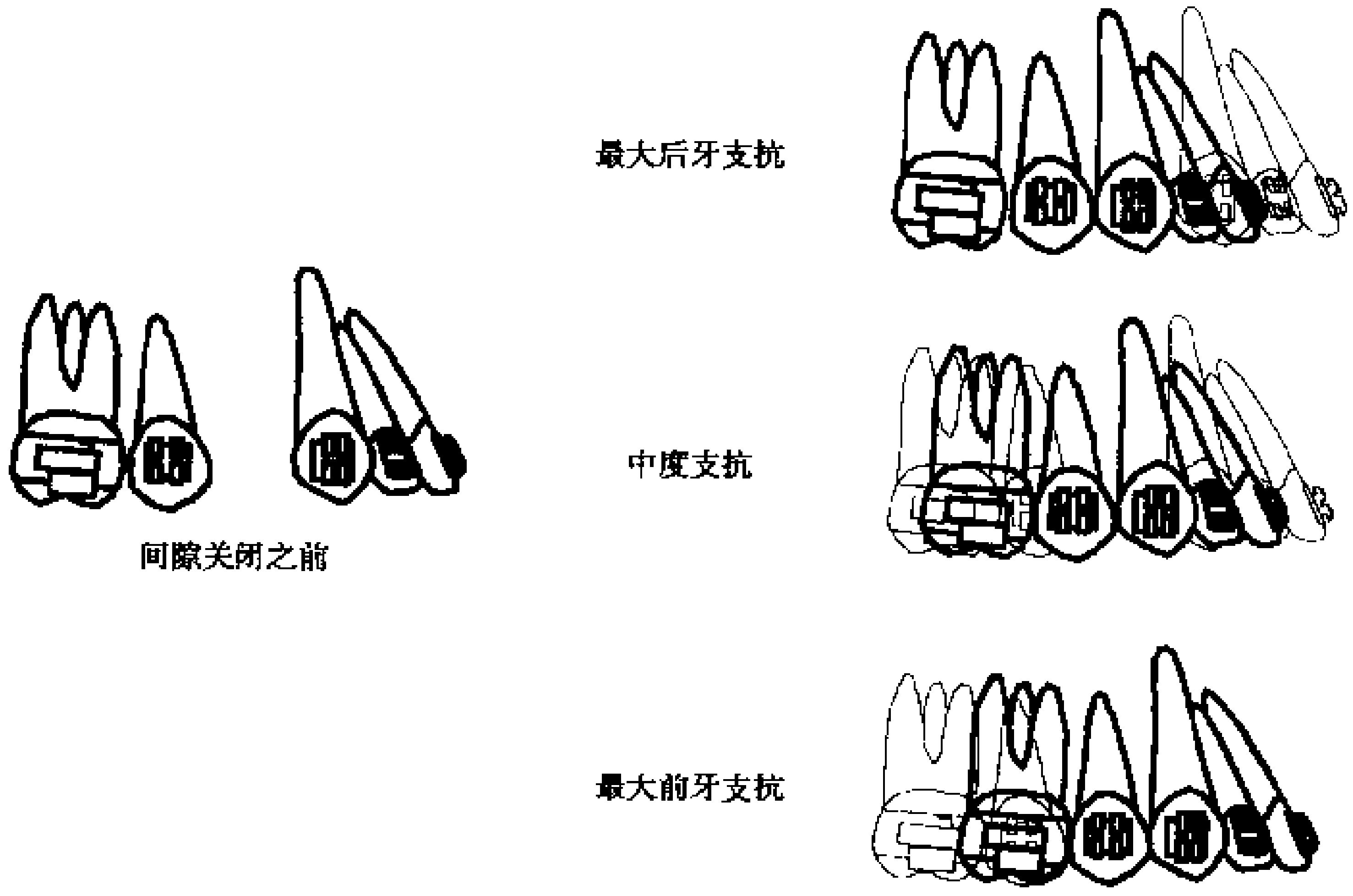


图 23-2-40　支抗的分类

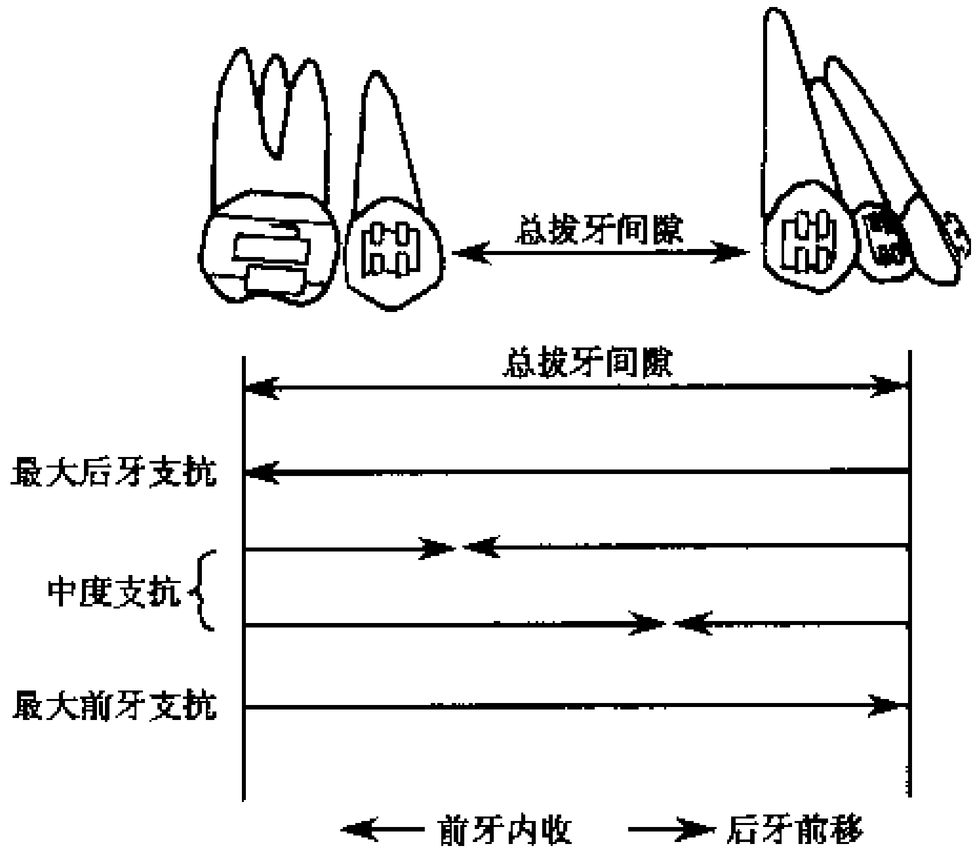


图 23-2-41　支抗的分类

不动，75%或更多的拔牙间隙为前牙内收所用。

2.中度支抗：这组支抗前牙和后牙移动相等的距离来关闭拔牙间隙，这组支抗较容易控制。

3.最大前牙支抗：这组支抗 75%或更多拔牙间隙通过前移后牙关闭，保持前牙位置不动。

（二）单独内收尖牙与整体内收尖牙

单独内收尖牙可以减轻前牙拥挤，以便前牙排齐，然后整体内收完成间隙关闭。而整体内收 6 个前牙能显著地缩短疗程。

（三）间隙关闭的生物力学分析

1.中度支抗：图 23-2-42，为中度支抗力系统，通过前牙和后牙平动达到间隙关闭，M/F 比率约需 10:1。

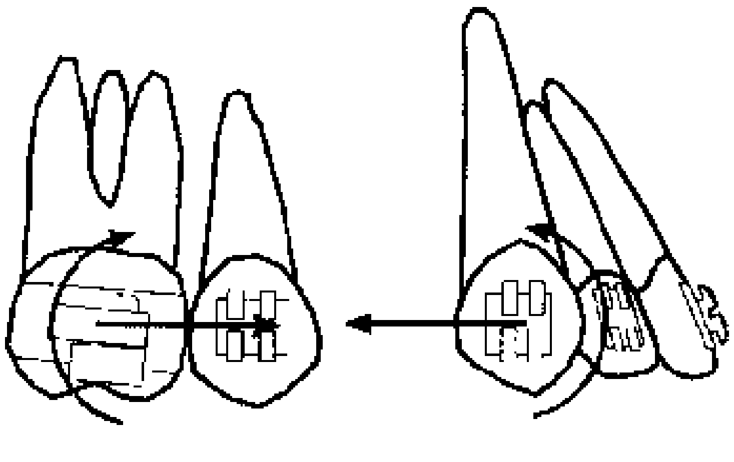


图 23-2-42　中度支抗的力系统

2.最大后牙支抗：图 23-2-43，为理想的最大后牙支抗力系统，后牙支抗保持完好，无力作用于后牙，前牙平动，但该力系统不存在，除非所有的支抗单元都是口外力或在对颌。图 23-2-44，显示通过改变作用于前牙或后牙上的力的大小获得最大后牙支抗的可选方法，实线箭头代表弓丝/内收附件（如弓丝或链状橡皮圈）所产生的力和力矩。A，虚线箭头代表作用于前牙的外加力（如Ⅱ类牵引力或 J 钩装置）。B，虚线箭头代表作用后牙上的

头帽装置的力。在这两种情况下，力大小的变化导致前牙上的M/F比率减小，后牙上的M/F比率增大。图23-2-45，显示用力矩的差异获得最大后牙支抗的方法。后牙（β）力矩相对于前牙（α）力矩增加，力矩的差异减小了前牙上的M/F比率，增大了后牙上的M/F比率，α力矩和β力矩的差异产生了垂直向力，使前牙压入后牙伸出。

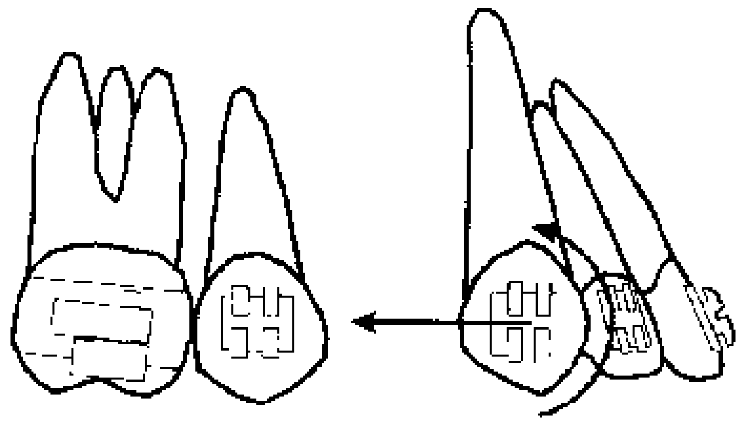


图23-2-43 最大后牙支抗的力系统

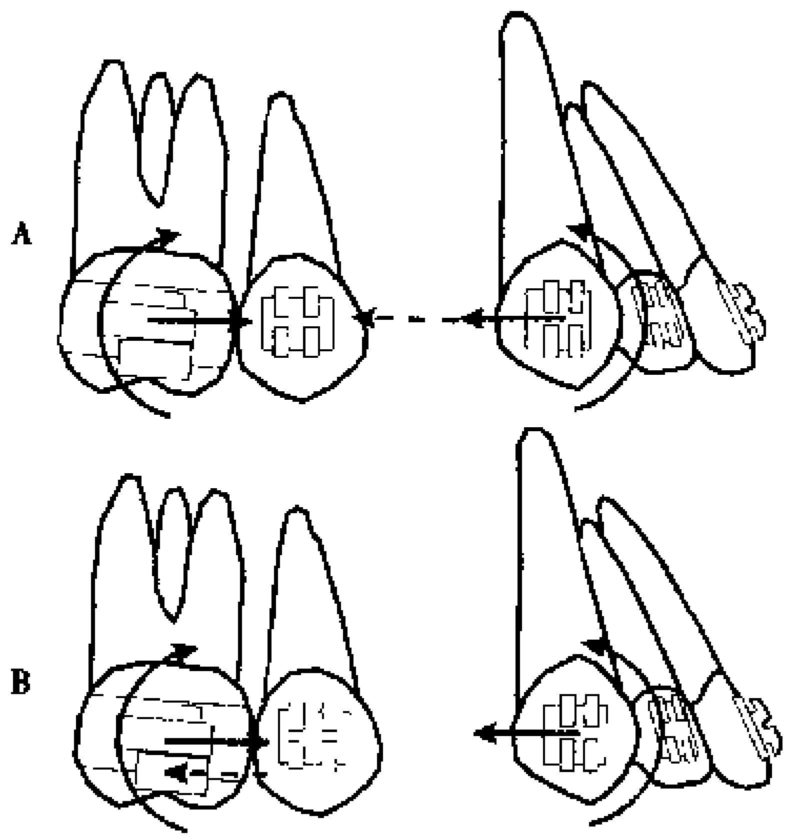


图23-2-44 通过改变作用于前牙或后牙上的力的大小获得A组支抗的两种方法

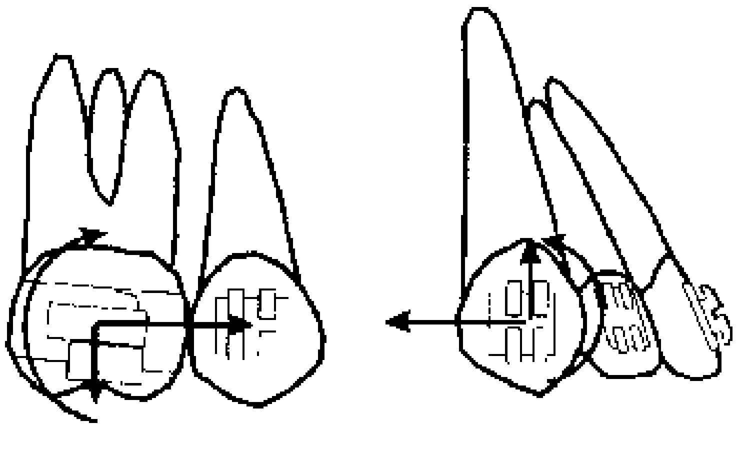


图23-2-45 用力矩的差异获得A组支抗的方法

3. 最大前牙支抗：和最大后牙支抗对称但相反。

（四）影响间隙关闭的因素

1. 拥挤量 通常采用拔牙缓解牙列拥挤，对严重拥挤的病例，支抗控制尤为重要。

2. 支抗 支抗分类和差异性支抗的概念非常重要，传统的增强支抗的方法（头帽装置、增强支抗单元牙齿的数目、唇挡或腭杆）是适用的，但如果将生物力学概念用于支抗控制，更增强了结果的可预测性。

3. 尖牙和切牙牙长轴的倾斜度 同样的力和/或力矩作用于牙长轴倾斜度不同的一个牙或一组牙，所产生的牙移动类型不同。图23-2-46，显示单个远中向力作用于牙长轴不同的牙齿的效果。A，牙齿远中倾斜，单个远中向力使其更倾斜，牙根更近中。B，单个远中向力作用于竖直的牙齿也导致其倾斜，牙根近中移动。C，单个远中向力作用于近中倾斜的牙齿上，导致牙齿竖直，但不能控制牙根的位置。

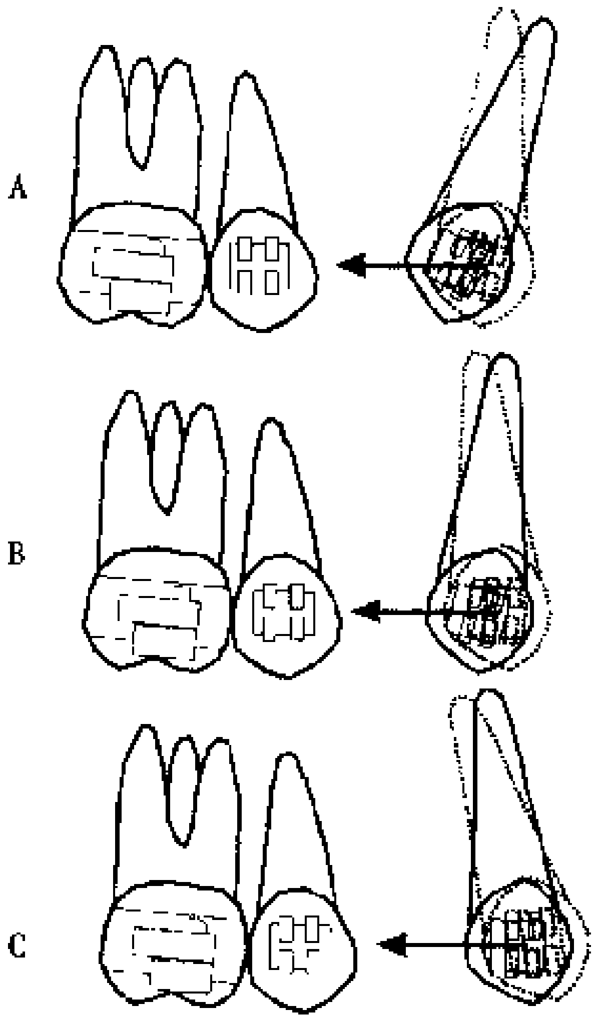


图23-2-46 单个远中向力作用于牙长轴倾斜角度不同的牙齿

4. 中线不齐和左右对称性 中线不齐伴有或不伴有左右不对称殆关系，应尽可能早地矫治，早期消除不对称，余下的治疗可以对称性地完成（如左右可以采用同样的方法），以减少不对称方法潜在的任何副作用。

5. 垂直向距离 垂直向力使后牙伸出，下面高增强，唇间距增加和过度露龈。

（五）间隙关闭——支抗控制和差异性牙移动

1. 生物学因素　最适力——引起最有效的治疗反应而没有副作用（如根吸收）的力的大小。

2. 支抗单元的大小　最常用的方法是增加支抗单元的牙齿的数目（加大牙根的面积）。牙移动的速度随力的大小而变化，而这一变化要在力值达到一个阈值后，一旦力的大小达到这一阈值，牙移动才发生。但因为不知道力水平和牙移动速度的真正关系，所以应小心地使用支抗控制的这一方法。

3. 差动力系统——改变力矩和力　（图 23-2-47），显示间隙关闭力系统的组成部分，作用在前牙上的力和力矩用虚线箭头显示，作用在后牙上的力和力矩用实线箭头显示，因为 α 力矩小于 β 力矩，所以垂直向力在前牙是压入，在后牙是伸出，如果 α 力矩大于 β 力矩，垂直向力方向相反。任何力系统都有以下组成部分：

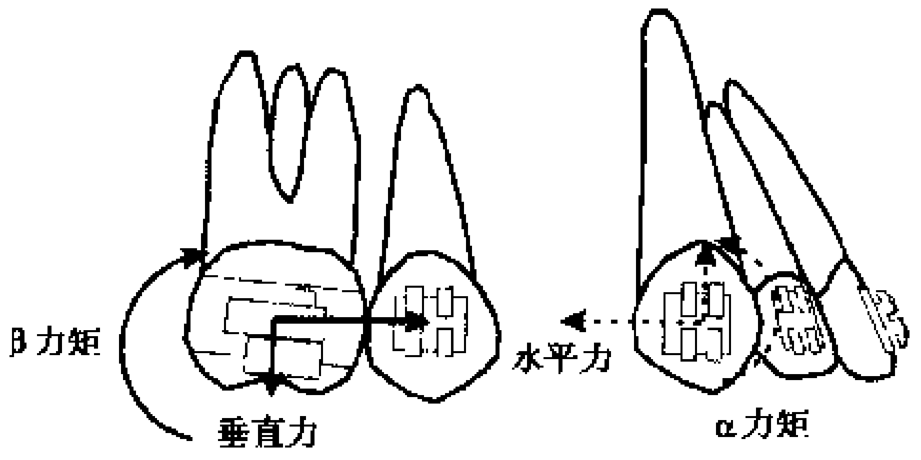


图 23-2-47　关闭间隙力系统的组成

（1）α 力矩：作用在前牙上的力矩（常称为前牙转矩）。

（2）β 力矩：作用在后牙上的力矩，在磨牙近中的后倾曲可以增加 β 力矩。

（3）水平向力：作用在牙齿上的近远中向力。作用在前牙上的远中力总是等于作用在后牙上的近中力。

（4）垂直向力：作用在前牙或后牙上的伸出-压入力，此力产生于 α 力矩和 β 力矩的不相等。当 β 力矩大于 α 力矩时，前牙上为压入力，后牙上为伸出力；当 α 力矩大于 β 力矩时，前牙上为伸出力，后牙上为压入力。垂直向力的大小依赖于力矩之间的差异和锁槽间距，减小锁槽间距，力增加（在 α-β 力矩差异相等的情况下）。

（六）片段弓整体关闭拔牙间隙

由 Borstone 及其同事提出的片段弓技术，用 T 形曲关闭簧内收前牙、前后对称性地关闭间隙或前移后牙。这是很有用的间隙关闭装置之一。片段弓技术所强调的原理之一是分别将前牙单元和后牙单元作为一个大的牙齿，因此每一段都应在槽沟中放置粗的方丝作为准备，左右颊段用横腭弓或舌弓相连。图 23-2-48 显示 0.017 英寸×0.025 英寸 TMA 片段弓 T 形簧的设计。A，标准形态，没有加力前弯曲（preactivation bends）。B，加力前形态（preactivation form），将该弹簧放于中间位置产生相等和相反的 α 和 β 力矩。

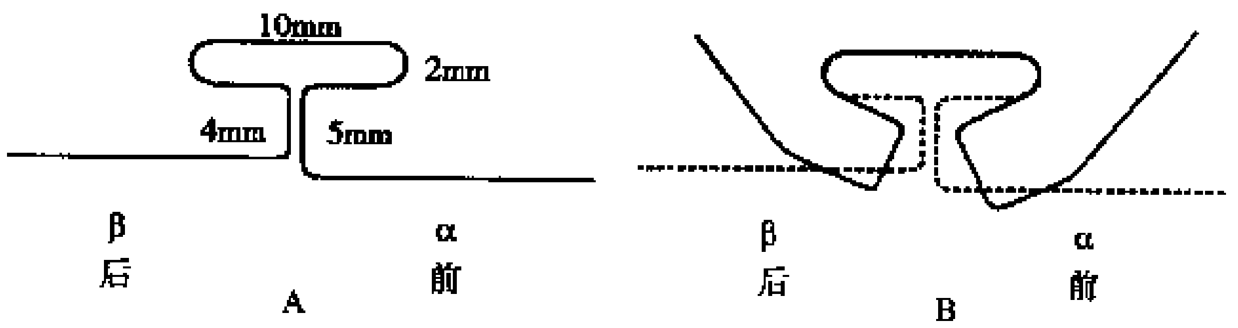


图 23-2-48　0.44mm×0.64mm（0.017 英寸×0.025 英寸）TMA 片段弓 T 形簧的设计

1. 片段弓 T 形簧使用的一般概念

（1）图 23-2-49A 为弹簧的形态未加力，T 形簧未加力插入第一磨牙附件管；图 23-2-49C 为弹簧的加力形态，T 形簧完全插入尖牙或前牙段的垂直管。

（2）图 23-2-49B 示 T 形簧的中性位置（neutral position），将弹簧加力到殆平面水平，在弹簧上有力矩而无水平向力。

（3）非正中 V形曲（off-center V-bend）：差动支抗是通过使用不相等的 α 力矩和 β 力矩获得的。在支抗牙上使用较高的力矩，差异性力矩是通过非正中 V 形曲获得的，V 形曲较接近的一个牙或一组牙上的力矩较高。片段弓 T 形簧与 V 形曲相似，与前牙和后牙之间距离相等的 T 形簧产生的力矩相等方向相反，其位置稍离开前后牙之间的正中位置就会产生不相等的力矩，其位置应接近支抗牙一侧。临床上通常使其位置离开正中 1～2mm。在锁槽间距较小时，V 形曲位置的微小改变都能显著性

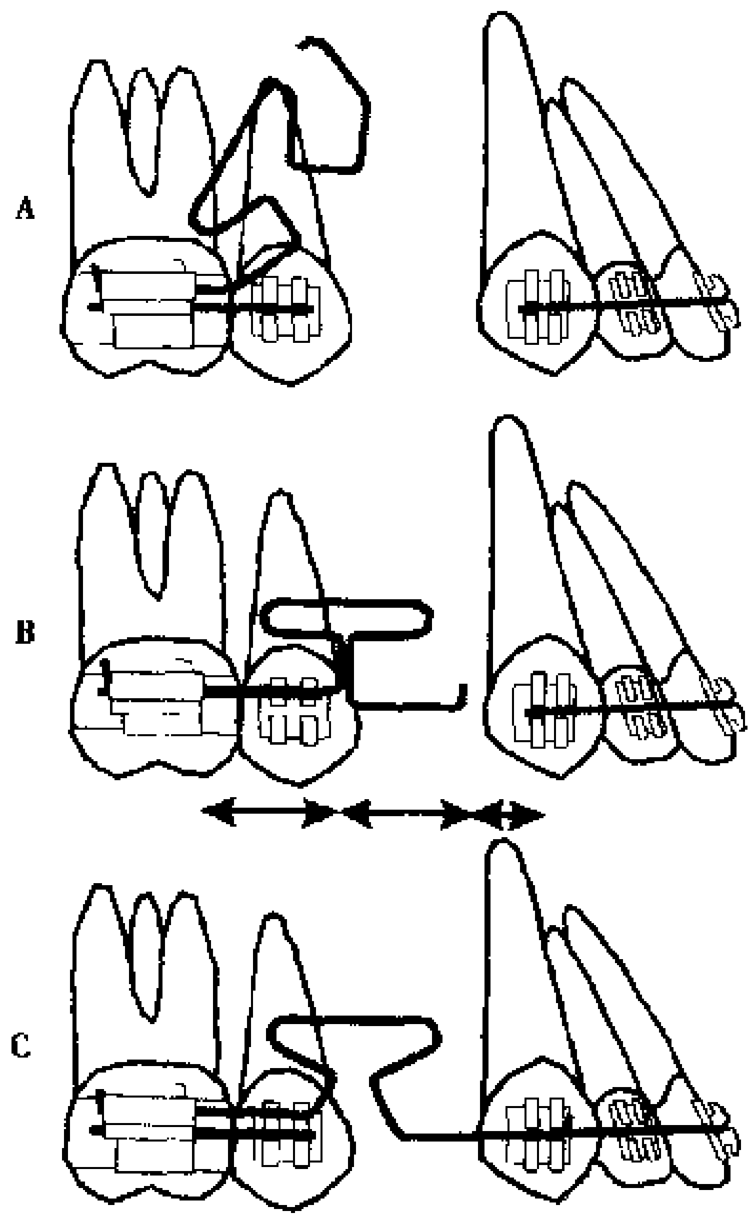


图 23-2-49 0.44mm×0.64mm（0.017 英寸×0.025 英寸）TMA 片段弓 T 形簧

地改变力矩的大小。片段弓 T 形簧的一个优点是可以通过使用较大的锁槽间距来减小 T 形簧位置的一点点误差造成的影响。例如，1mm 的位置误差在 20mm 的锁槽间距较在 10mm 锁槽间距所造成的影响要小。

（4）图 23-2-50，显示片段弓 T 形簧关闭间隙时牙移动的三个阶段（对称，位置正中，初始加力长度 6mm)。A，初始力系统，加力长度 6mm，M/F 大约为 6/1，前牙和后牙倾斜移动。B，随着牙的移动，加力长度减小为 4mm，M/F 增加到 10/1，前牙和后牙整体移动。C，随着牙的移动，加力长度减小为 2～3mm，M/F 增加到 12/1 或更高，前牙和后牙牙根移动。因此，临床上要等待所有三个阶段都完成后才继续加力。

2. 对称性的间隙关闭——中度支抗 确定前后牙之间的正中位置，正中位置＝（锁槽间距－加力长度）/2。加力是通过从磨牙颊面管远中端抽出所需长度然后回弯（bendbacks)，通常为 6mm（图 23-2-50A)。在 6mm 的加力长度，T 形簧产生大约 6/1 的 M/F 比率和大约 320～340g 的水平向力，该水平力以每毫米 60g 的速度随加力长度的减少而减少。如前所述，牙移动有三个阶段：倾斜移动，整体移动，牙根移动（图 23-2-50A，B，C)。间隙

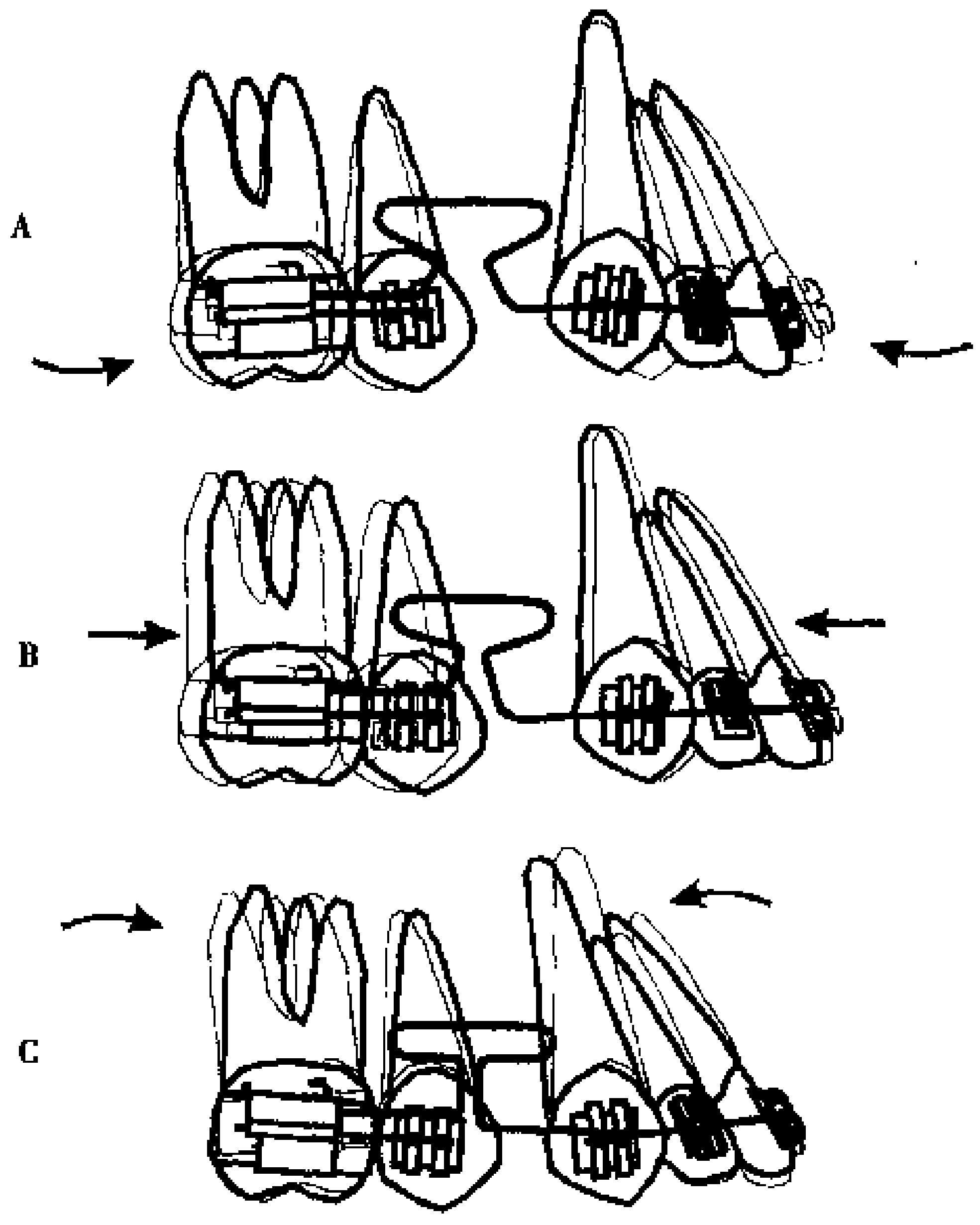


图 23-2-50 片段弓 T 形簧关闭间隙时牙移动的三个阶段

关闭应定期监视，从尖牙管中取出弹簧在正中位置检查剩余的加力长度。通过观察剩余间隙量、前后牙的牙长轴倾斜度、骀关系来评价间隙关闭的进度。在倾斜移动阶段，前后牙段牙长轴倾斜，前后牙段骀平面形成一个角度，这个角度随着牙移动而矫正，当骀平面的这个角度矫正后，弹簧需重新加力（图 23-2-50C)。再加力的长度根据在那时所需间隙关闭的量而定。

3. 最大后牙支抗 图 23-2-51 显示最大后牙支抗的非正中位 T 形簧。A，β 力矩大于 α 力矩，因为力矩的差异有垂直力产生。B，β“臂”的长度短于 α“臂”的长度，弹簧加力长度为 4mm。C，弹簧完全插入时的情况。当剩余加力长度少于 2mm 时再加力。

4. 最大前牙支抗 生物力学原理与最大后牙支抗相反，α 力矩大于 β 力矩，主要的副作用为在前牙上产生的萌出力导致覆骀加深。弹簧的位置更接近于前牙段 1～2mm，重要的是使前牙段弓丝完全进入锁槽，否则，将减小力矩差异的

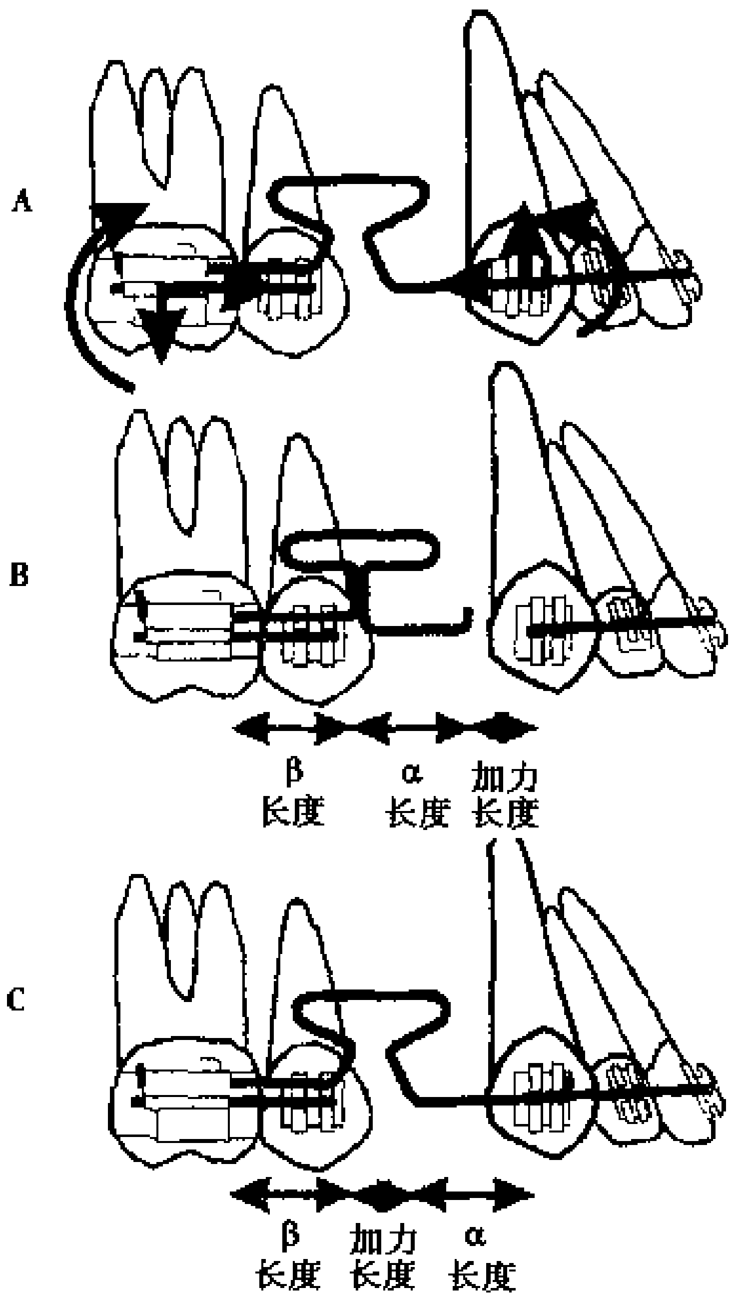


图 23-2-51　A组支抗的非正中位T形簧

效果。间隙的关闭希望由后牙段的近中倾斜移动完成，为减小水平向力以产生倾斜移动，应使用4mm的加力长度，在加力长度减少2mm后再加力。治疗中应监视前牙支抗丢失和前牙伸出的副作用，颌间牵引力有利于支抗控制，Ⅱ类牵引力有利于帮助前移下颌后牙，Ⅲ类牵引力有利于帮助前移上颌后牙。另外，反向头帽装置也可用于帮助前移上颌后牙。

5. 间隙关闭期间副作用的控制

(1) 殆面观（第一序列副作用）：间隙关闭的最大副作用是磨牙和（或）尖牙的旋转。图23-2-52显示间隙关闭时的第一序列副作用，近中和远中力产生尖牙的远中旋转和磨牙的近中旋转。图23-2-53显示用腭杆或舌杆可以较容易地控制磨牙的旋转。尖牙的旋转可以通过几种方法控制：①整体关闭间隙，用粗的前牙片段弓以减小旋转趋势。②前牙片段弓绕过切牙连接到双侧尖牙，对控制尖牙的旋转很有用。③在T形簧上加一个"对抗旋转"V形曲（图23-2-54），该V形曲使尖牙产生一个反向旋转（近中旋转）以对抗副作用，同时在磨牙上的副作用也被减小。另外，用横腭杆使后牙段进一步稳定。

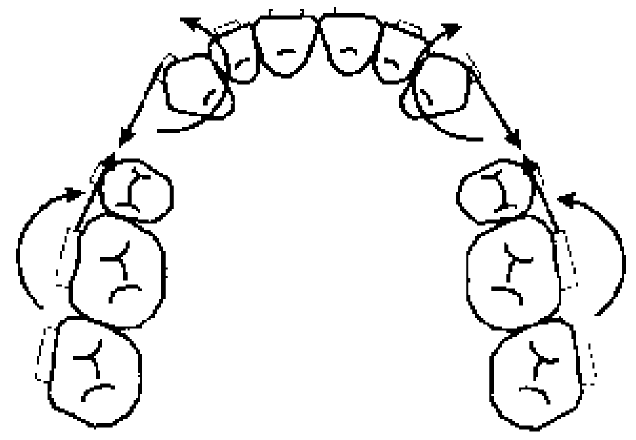


图 23-2-52　关闭间隙时的第一序列副作用

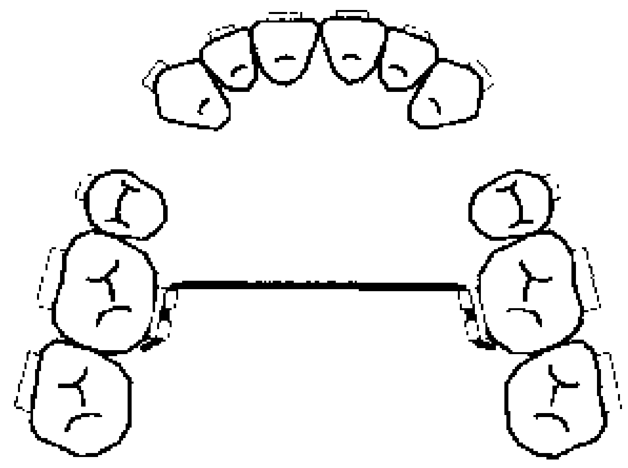


图 23-2-53　用腭杆或舌弓可以较容易地控制磨牙的旋转

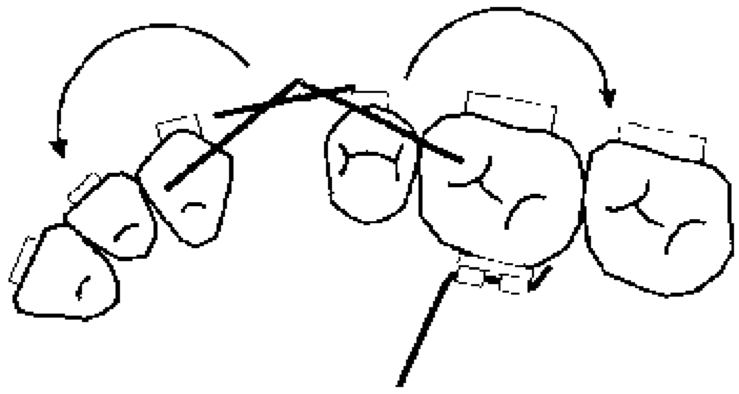


图 23-2-54　在T形簧上加一个对抗旋转的V形曲

(2) 唇（颊）-舌面观（第三序列副作用）：图23-2-55显示间隙关闭的第三序列副作用。A，因为不相等的力矩，有一个垂直向伸出力作用于磨牙颊面管上。B，在磨牙阻力中心的相等力系统，在颊面管上的伸出力产生一个使其牙冠舌向倾斜的旋转力矩。C，该力使磨牙牙冠舌向倾斜和伸出。用有第三序列控制的（方丝）横腭杆和舌弓有利于控制磨牙上的第三序列副作用。D，因为不相等的力矩，有一个垂直向压入力作用于尖牙锁槽上。E，在尖牙阻力中心的相等力系统，在尖牙锁槽上的压入力产生一个使其牙冠唇向倾斜的旋转力矩。F，该力使尖牙牙冠唇向倾斜和压入。控制副作用的方法有颌间牵引以帮助尖牙的萌出，或对称、正中位

置的T形簧同时用头帽装置支抗。

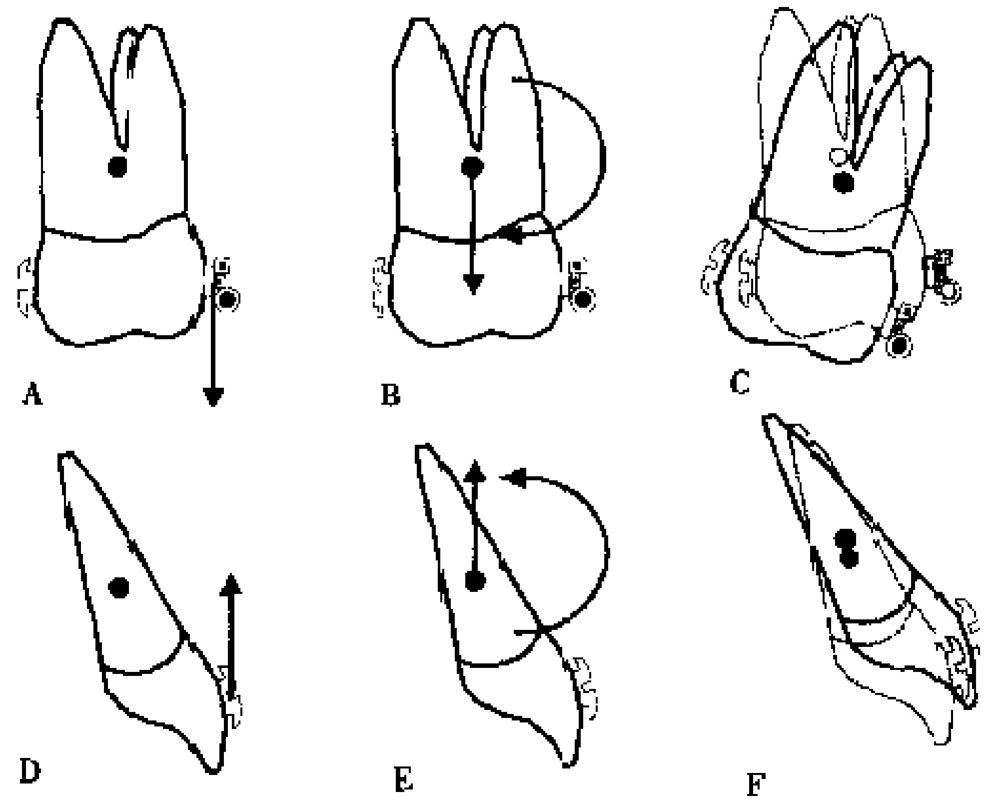


图 23-2-55 关闭间隙的第三序列副作用

（七）连续弓丝用T形簧关闭间隙

1. 这个力系统与片段弓T形簧的力系统不一样，但也可以用α力矩和β力矩达到相似的结果，特别是对于中度支抗和最大前牙支抗，对于最大后牙支抗需要用高位牵引头帽装置以保持后牙位置不动。在弓丝上尖牙近中弯制T形簧（0.017英寸×0.025英寸TMA或0.016英寸×0.022英寸不锈钢钢丝），前述加力长度都是针对TMA弓丝，对于不锈钢弓丝其加力长度可以减半。图23-2-56显示连续弓丝T形簧关闭间隙。A，连续弓丝的T形簧形态，6～7mm高，10mm宽，位于尖牙远中。B，放置加力前弯曲于T形簧产生α力矩和β力矩，对于最大后牙支抗、中度支抗、最大前牙支抗分别为40°、30°、20°。放入口腔之前T形簧应被打开大约2mm，否则T形簧的垂直腿要在正中位置重叠。C，加力关闭间隙。使用腭杆或舌弓连接两侧后牙段。T形簧β段绕过双尖牙锁槽，直接进入磨

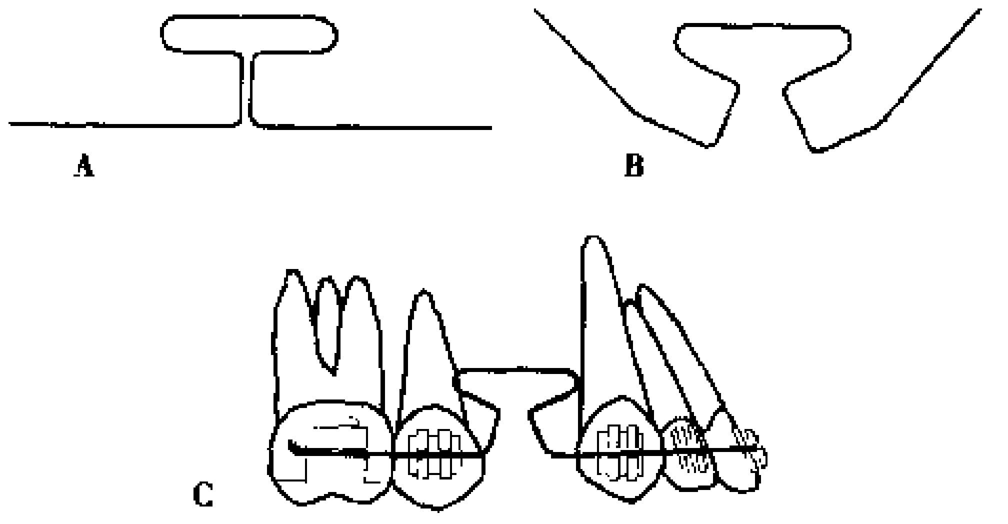


图 23-2-56 连续弓丝T形簧关闭间隙

牙颊面管。病人应该每月复诊一次，但2～3个月内没有需要进一步加力，以利牙根位置的矫正，太频繁的对T形簧再加力将导致牙齿倾斜，牙根位置得不到矫正。

2. 副作用的控制

（1）副作用：前牙段和后牙段倾斜进入拔牙间隙。

控制：增加α力矩和β力矩。

（2）副作用：前牙段呈喇叭状。

控制：减小α力矩或增加远中弯曲。

（3）副作用：后牙段近中旋转。

控制：在弓丝上放相反的旋转弯曲。

（4）副作用：前牙过度的舌向倾斜。

控制：增加α力矩。

（八）间隙关闭完成的评价

1. 评价支抗的保持。

2. 评价前牙段和后牙段的𬌗平面。

3. 评价牙长轴倾斜度，或牙根的平行。

4. 牙齿的旋转，应该特别注意第一磨牙的近中旋转和尖牙的远中旋转。

第五节 滑动机制的生物力学

滑动机制是正畸临床中间隙关闭的主要方法之一，摩擦力在滑动机制中起着重要的作用。

（一）正畸牙移动关闭间隙可以通过两个类型的机制达到

1. 片段弓机制　采用连续或片段弓丝，弯制关闭簧（无摩擦力技术）。

2. 滑动机制　沿着弓丝移动锁槽或滑动弓丝经过锁槽和颊面管（摩擦机制）。

（二）滑动机制关闭间隙的力和力矩

如图23-2-57所示，A，作用于尖牙锁槽上的内收力产生倾斜和旋转力矩。B，整体移动所需的对抗倾斜和旋转的力矩-力条件。图23-2-58、显示用滑动机制内收尖牙时尖牙移动的顺序。A，正压力（N）和移动的摩擦阻力（f）。B，锁槽倾斜直到锁槽对角线接触弓丝。C，弓丝弯曲产生竖直于牙齿的力偶。

（三）摩擦力在滑动机制中的作用

1. 摩擦力　F=摩擦系数（静态或动态）×垂直作用于两个接触面的正压力。

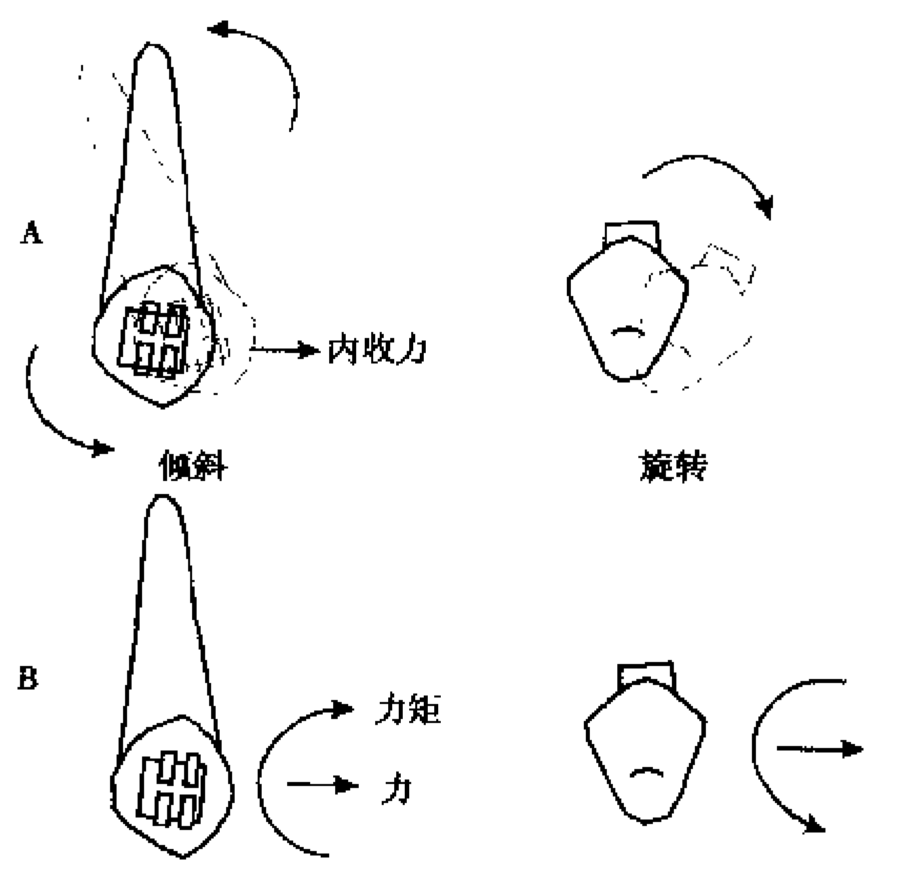


图 23-2-57　A. 作用于尖牙锁槽上的内收力产生的倾斜和旋转力矩　B. 对抗倾斜和旋转力矩所需条件

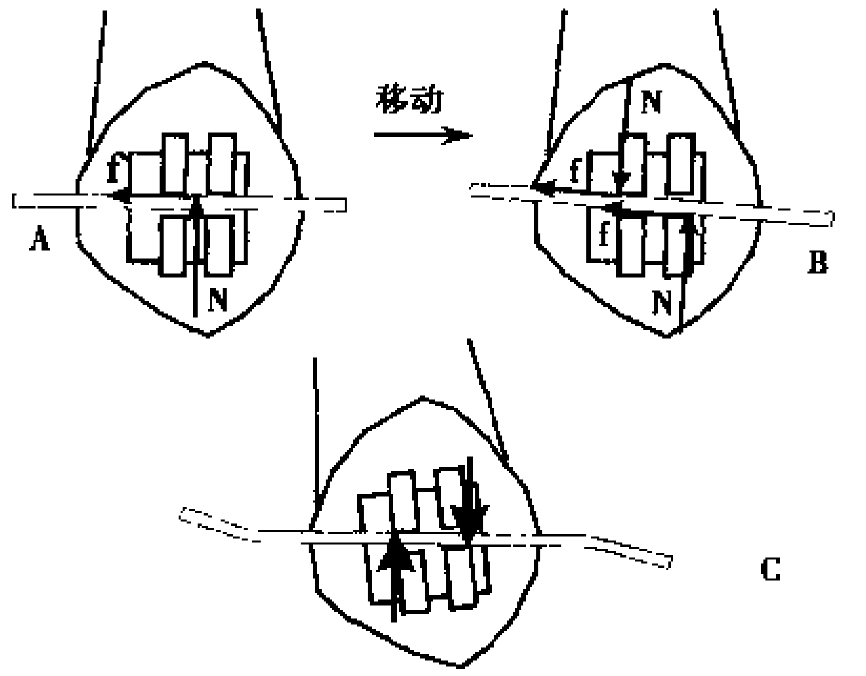


图 23-2-58　用滑动机制内收尖牙时尖牙移动的过程

2. 牙移动期间影响摩擦力的因素

(1) 物理因素：

1) 弓丝：材料、横断面形态/大小、表面质地、刚度。

2) 弓丝与锁槽之间的栓结：栓结丝栓结、弹力橡皮圈、栓结的方法（螺旋结扎、限制栓结力的锁槽、自锁锁槽）。

3) 锁槽：材料、工艺过程（浇铸或熔铸的不锈钢锁槽）、槽沟宽度和深度、锁槽设计（单翼或双翼）、预置第一序列、第二序列、第三序列弯曲。

4) 正畸矫治器：锁槽间距、相邻牙齿之间槽沟的水平高度、内收力。

(2) 生物学因素：

1) 唾液

2) 菌斑

3) 获得性膜

4) 腐蚀

(3) 实验方法：

1) 模拟牙移动：模拟锁槽和弓丝之间不同的临床状态，测量滑动摩擦阻力。

2) 表面粗糙度：定量研究不同锁槽和弓丝材料的表面粗糙度（光反射实验）。

3) 接触面：将正畸钢丝夹于两平行平面之间类似于在锁槽中，研究摩擦系数。

4) 描述性研究：基于临床经验讨论锁槽和钢丝的摩擦阻力。

3. 锁槽材料在动力学摩擦中的效果　多数的研究认为，摩擦力的大小：熔铸（sintered）不锈钢锁槽＜不锈钢锁槽（一般性铸造）＜陶瓷锁槽＜塑胶锁槽。

4. 锁槽的宽度在摩擦中的效果　多数的研究认为较宽的锁槽摩擦力较大，但也有的研究认为没有差异。另一方面，较窄的锁槽增加了锁槽间距，减小了钢丝刚度，使钢丝更容易卡死（binding）。

5. 正畸钢丝在动力学摩擦中的效果

(1) 钢丝的合金：多数的研究认为，摩擦力的大小：Stainless Steel＜CoBalt-Chromium＜Nickel-Titanium＜β-Titanium。

(2) 钢丝的粗细：较大直径的钢丝摩擦力要大一些，方丝的摩擦力大于相当直径的圆丝。

(3) 钢丝的刚度和钢丝与锁槽之间的间隙：刚度较小的钢丝摩擦力较大，更容易卡死。钢丝与锁槽之间应有一定的间隙，如在关闭间隙或内收尖牙时，0.022 英寸的槽沟最好用 0.018 英寸的钢丝。

6. 第二序列弯曲在摩擦中的效果　增加锁槽与钢丝之间的角度能产生较大的摩擦，因此，临床上在使用滑动机制之前，牙齿完全平整是绝对必要的。在排齐平整阶段要小心由于摩擦力太大引起前牙的喇叭状散开，这在直丝弓矫治器更为常见。

7. 结扎方式在摩擦中的效果

1) 橡皮圈与不锈钢丝结扎：多数学者发现无差别。

2) 限制结扎力锁槽（现有三种：American friction free bracket，GAC shoulder bracket，RMO synergy bracket)：减小摩擦。

3) 自锁锁槽（Russell lock，Speed bracket，

Edge-lock 等)：摩擦力更小。

8. 唾液在动力学摩擦中的效果 唾液有减小摩擦的作用。

（四）摩擦的临床意义

对使用滑动机制的正畸医生来说，摩擦力的大小适当是重要的，对于配合最好的钢丝-锁槽，初始移动作用在锁槽上的摩擦力至少有 40g，钢丝-锁槽摩擦力太高可能导致锁槽卡死而没有或只有一点牙移动，进一步来说，在内收前牙时如果前牙卡死无移动，可能导致作用力不仅不能内收前牙，反而使后牙前移，支抗丧失。理想的情况是钢丝与锁槽之间无摩擦力，但这在滑动机制中不可能，所以正畸医生必须注意矫治器系统中摩擦力的大小，以获得适当的作用力。

新的锁槽设计和加工技术可以减小钢丝和槽沟间摩擦力的大小，熔铸的不锈钢锁槽减小了摩擦力大约 40%，限制结扎力锁槽也减小了摩擦力。临床医生为美观原因常使用牙齿样颜色的锁槽，如陶瓷或塑料锁槽，但重要的是还要知道初始牙移动时这些锁槽产生的摩擦力。选择不同形状和粗细的钢丝也能调节摩擦力的大小，为了使摩擦力最小同时又保持足够的钢丝强度，0.016 英寸的不锈钢丝是既平整牙弓又内收前牙的最佳选择。如果需要转矩控制，方丝，如 0.018 英寸的槽沟用 0.016 英寸×0.022 英寸方丝或 0.022 英寸槽沟用 0.019 英寸×0.025 英寸方丝是最佳选择。另外，在后牙段加转矩也有利于后牙支抗。也能将尖牙远中的弓丝变细以利于牙移动，但太细可能使钢丝的强度减小而易于变形。

在牙移动期间，牙弓的完全平整是减小摩擦力的重要因素，锁槽之间钢丝的扭曲或第二序列不调即使小到 0.5mm，也会显著性地增加摩擦力。如果用方丝内收前牙，要先控制转矩或第三序列不调，然后才改用较细的方丝使用滑动机制，这样能防止方丝卡死而使牙移动受阻。

较新的合金钢丝，如钛镍丝或β-钛丝，比传统的不锈钢丝摩擦力更大，β-钛丝可能导致钢丝与锁槽之间的卡死。随着现代冶金、设计、加工技术的发展，正畸矫治器得到改进，使临床医生能更好地控制矫治力。

（五）内收前牙

1. 力的作用点 这是在滑动机制中要考虑的另外一个重要问题，内收力离旋转中心越远，力矩臂就越大，牙齿倾斜和移动被卡死的机会也就越大。

2. 力的作用方式

(1) 橡皮圈和链状橡皮圈。

(2) 螺旋弹簧：力更持续。

第六节 开殆趋势Ⅱ类错殆治疗的生物力学

对于高角病例，由于通常的治疗方法常使上下颌磨牙伸长，反而加重开殆趋势，所以对高角病例的治疗常采用一些特殊的生物力学机制。

（一）治疗方法

1. 对混合牙列期的开殆病人，压入上颌第一恒磨牙和拔除迟留乳牙，使开殆关闭，通常用枕支抗高位牵引头帽装置加上横腭杆以便在压入磨牙时控制其倾斜，在磨牙被压人 3mm 后，拔除乳牙，下颌铰链转动关闭开殆。下颌磨牙常常有伸出趋势，为控制其伸出常采用颏兜到枕支抗的垂直牵引加横腭杆力学装置，在压入上颌磨牙的同时又防止下颌磨牙伸出。

2. 第二种方法适用于拔牙病例，在拔除四个第一前磨牙的同时，使用垂直牵引颏兜，力的大小为 450g，位置尽可能靠前，时间每天大约 12 小时。其治疗机制可能有四：后牙近中移动、上颌压入、髁突颈形态变化而更向前弯曲、阻止后牙萌出。

3. 下颌咬合板联合垂直颏兜牵引，下颌咬合板用塑胶制作，在第一磨牙区厚度 1～2mm，开始 3 或 4 周将其粘结在牙齿上以帮助病人习惯，然后使其可以取戴。

4. 磁力咬合板是一种能很快产生作用的方法，通常加一个塑胶翼以防止其向侧方滑脱。

5. 在全带环矫治器上施以压入力：

(1) 枕支抗头帽装置控制上颌的垂直向生长。

(2) 低位颈支抗头帽装置产生一个经过阻力中心的轻力，加Ⅲ类牵引、咬合板、垂直牵引颏兜。

6. 颏成形手术或 Hofer 手术以减小垂直距。

7. Le Fort Ⅰ手术上徙上颌，或联合颏成形手术或 Hofer 手术。

（二）高角病例防止上下磨牙伸长的方法

1. 减少颌间牵引戴用的时间，改用颌内牵引。

2. 制作舌（腭）弓减少磨牙萌出与伸长。

3. 高位口外牵引可防止上后牙萌出。

4. 颏兜垂直牵引，减少面部垂直向生长，从而改变生长方向。

5. 增加牙拔除的数目，让后牙前移，以减小垂直向大小。

6. 减小支抗弯曲的度数，以免磨牙伸长。

7. 有舌习惯者用舌刺破除舌习惯。

第七节　支抗控制的生物力学

支抗的控制是正畸治疗成败与否的关键，而支抗的设计又常常困扰正畸医生，是正畸临床上最为常见而又复杂的问题之一。

（一）Stoner 对支抗的分类及设计

1. 支抗的分类

（1）最小支抗：允许下后牙前移量＞1/2 第一前磨牙的拔牙间隙。

（2）中度支抗：允许下后牙前移量＝1/4～1/2 第一前磨牙的拔牙间隙。

（3）最大支抗：允许下后牙前移量＜1/4 第一前磨牙的拔牙间隙。

2. 支抗的设计

（1）最小支抗：有两种设计。

1）上颌 headgear＋上颌颌内牵引：牵引上前牙向远中。下颌不作支抗＋下颌颌内牵引：牵引下前牙向远中，允许下后牙前移（第一前磨牙的 1/2 以上）。如图 23-2-59 所示，牵引上前牙向舌侧的同时用 headgear 防止上后牙前移，后牙关系的改正，靠下后牙前移而获得。



图 23-2-59　最小支抗的Ⅱ类病例
(Stoner，1975)

2）下颌作 tip back bend＋下颌颌内牵引＋Ⅱ类牵引：牵引上、下前牙向远中，允许下后牙向前整体移动（第一前磨牙的 1/2 以上）。如图 23-2-60 所示，不使用 headgear，用下后牙支抗牵引上前牙向舌侧移动（Ⅱ类牵引），为此，下后牙作支抗准备（tip back bend），以便磨牙整体移动。

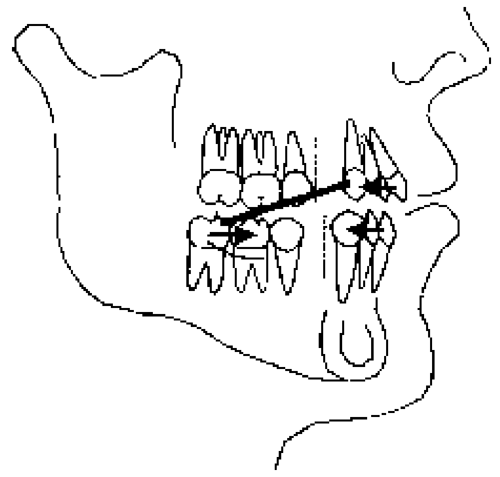


图 23-2-60　最小支抗的Ⅱ类病例
(Stoner，1975)

（2）中度支抗：也有两种设计。

1）上颌 headgear＋上颌颌内牵引，牵引上前牙向远中。下颌作 tip back bend＋下颌颌内牵引：牵引下前牙向远中，下后牙向前整体移动（第一前磨牙的 1/4～1/2）。如图 23-2-61 所示，必须使用 headgear，上下颌前牙舌侧移动，主要用颌内牵引进行，为此，上颌用 headgear 加强支抗，下颌作 tip back bend。

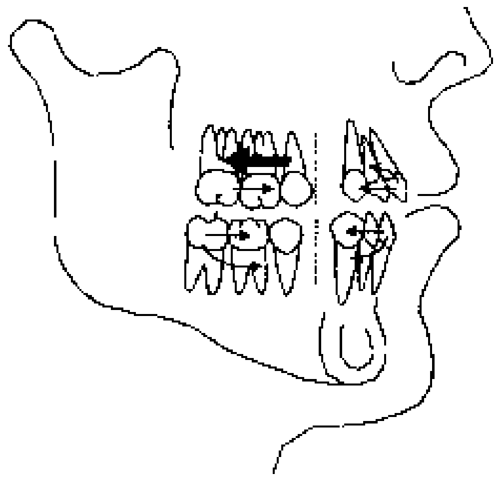


图 23-2-61　中度支抗
(Stoner，1975)

2）分两个阶段：第一阶段（支抗预备）：上颌作 headgear＋Ⅲ类牵引：移下前牙向远中。下颌作 tip back bend。第二阶段：Ⅱ类牵引：移上前牙向远中，允许下后牙近中整体移动（第一前磨牙的 1/4～1/2）。如图 23-2-62 所示，第一阶段（支抗预备），上颌 headgear 使用的同时，采用Ⅲ类牵引移动下前牙向远中，下后牙作 tip back bend。如图 23-2-63 所示，第二阶段：不用 headgear，用Ⅱ类牵引移动上前牙向舌侧，并使下后牙向近中作整体

移动。

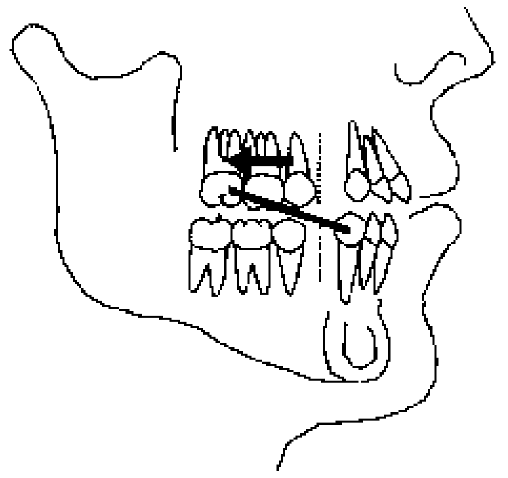


图 23-2-62 中度支抗的另 ·种形式（第一阶段）
（Stoner，1975）

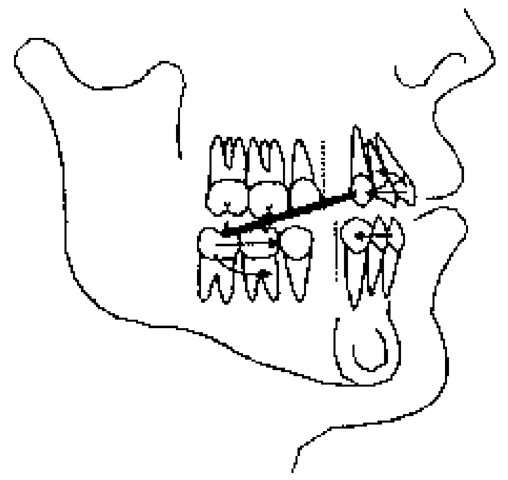


图 23-2-63 中度支抗的另 ·种形式（第二阶段）
（Stoner，1975）

3）最大支抗：上颌 headgear + 上颌颌内牵引+Ⅲ类牵引：移上、下前牙向远中。下颌作 tip back bend：下后牙不前移或前移很少（< 第一前磨牙的 1/4）。注意：对Ⅱ类患者来说，最大支抗下后牙不前移也意味着后牙Ⅱ类关系将不能得到纠正。如图 23-2-64 所示，长期使用 headgear，并以此作为支抗牵引上、下前牙向远中移动，并在前牙设计转矩。对不能长期使用 headgear 的患者，以及下颌前方发育不良的患者治疗效果将不会理想（特别是后牙关系，难以达到Ⅰ类关系）。

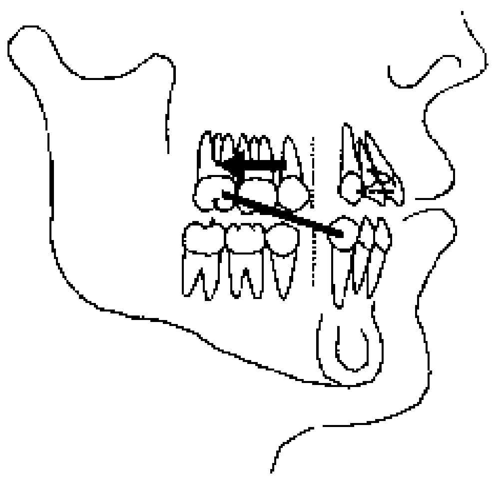


图 23-2-64 最大支抗的Ⅱ类病例
（Stoner，1975）

（二）下颌平面角的大小对支抗设计的影响

1. 小下颌平面角的Ⅱ类病例（图 23-2-65）

（1）下颌磨牙的近中移动及伸出移动相对不易，可不用 headgear，临床中多考虑用最小支抗或中度支抗。

（2）但此类病人下颌骨的生长潜力较大，如果下牙弓拥挤量不大，多采用不拔牙或仅拔除上颌牙的治疗方法。

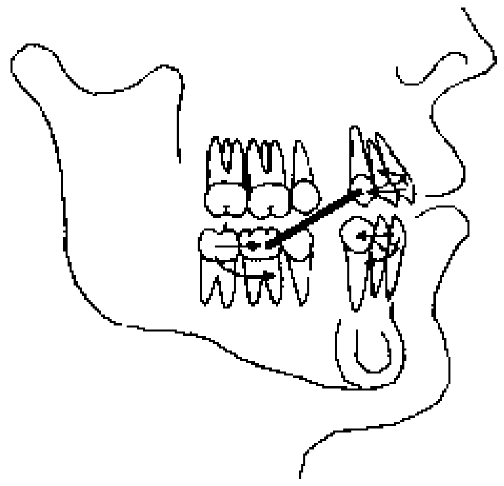


图 23-2-65 小下颌平面角的病例（Ⅱ类）
（Stoner，1975）

2. 大下颌平面角的Ⅱ类病例（图 23-2-66）

（1）上、下颌磨牙容易近中移动及伸出移动，应避免使用Ⅱ类牵引，以免拔牙间隙很快被后牙前移占去，加之后牙向骀方伸出，导致下颌骨更向后下旋转。

（2）临床中绝大多数使用 headgear 及颌内牵引，但使用上颌 headgear 中应采用高位牵引，以防止上后牙伸出加重下颌后下旋转。

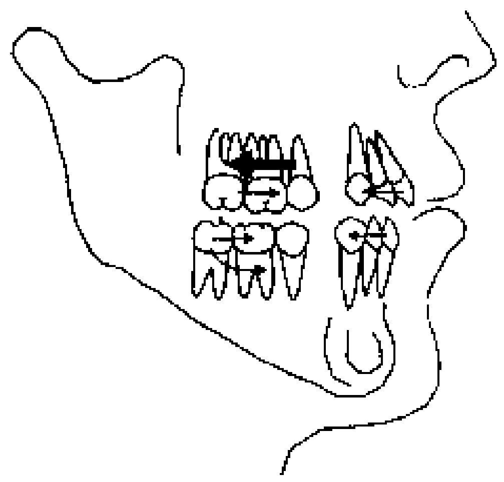


图 23-2-66 大下颌平面角的病例（Ⅱ类）
（Stoner，1975）

（三）支抗与拔牙（图 23-2-67）

1. 拔除4 后牙支抗最大，尖牙后移最多。
2. 拔除5 二者之间。
3. 拔除6 后牙支抗最小，尖牙后移最少。
4. 拔除4、6 交互支抗。

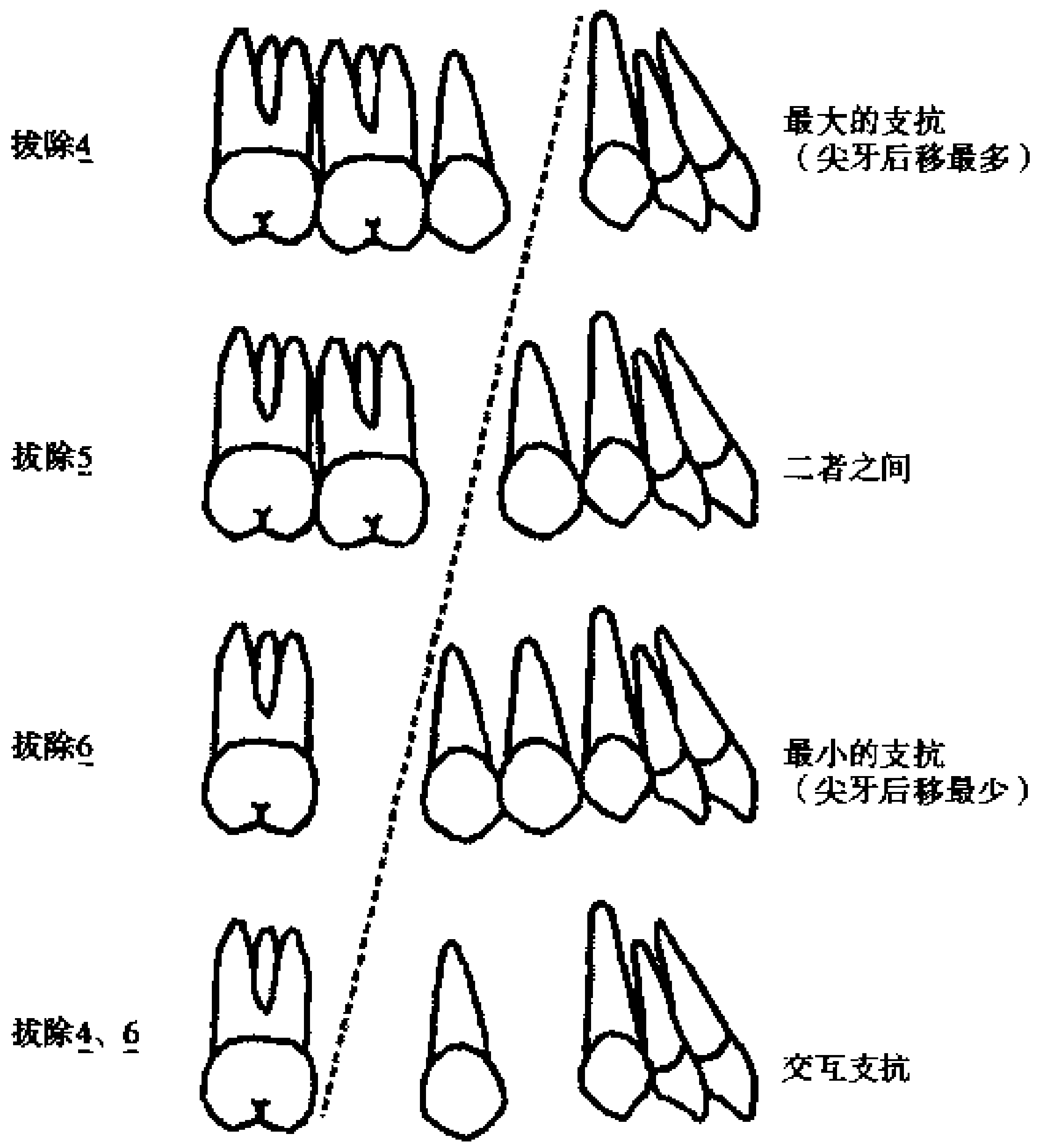


图 23-2-67　支抗与拔牙

第八节　Fränkel 功能矫治器作用原理分析

Fränkel 矫治器是较为典型的功能矫治器之一，其矫治器设计和生物力学机制都较为复杂。

（一）对下颌的作用（图 23-2-68）

戴上 FR_1 后，当下颌习惯性回到休息位时，舌托就会压在下颌切牙舌侧深处的口底粘膜上，形成反射使翼外肌处于收缩状态，刺激髁状突向前、向下生长。

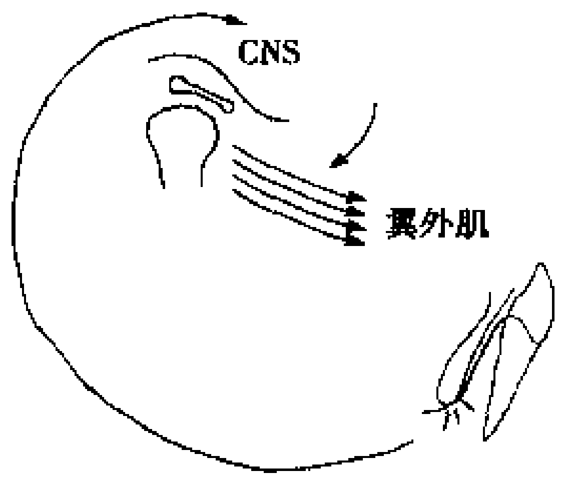


图 23-2-68　FR_1 对下颌行使矫形作用

（二）在矢状方向上的作用（图 23-2-69，70）

1. 唇颊组织对 FR_1 唇垫及颊屏的压力转换成方向向后的推力，该推力由矫治器传递到上颌切牙、尖牙及磨牙上，使它们后移。

2. 唇垫刺激下颌切牙根部前方的牙槽骨，诱发骨沉积。

3. 在吞咽过程中，为了稳定矫治器，舌会快速地压在腭弓上，避免了对上颌切牙施加压力。

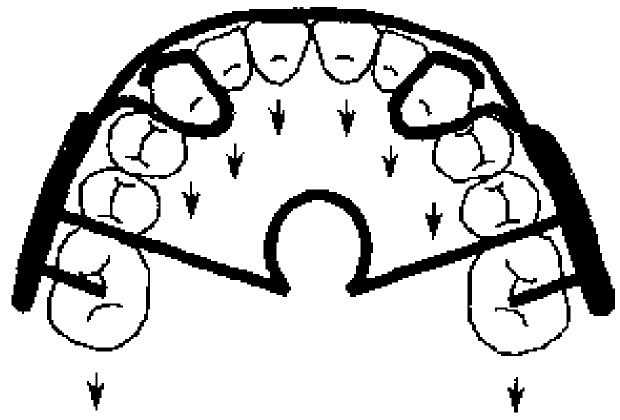


图 23-2-69　FR_1 在矢状方向上行使正畸作用

（三）在水平方向上的作用（图 23-2-71）

1. 解除了来自颊侧方向的压力，又促使舌对上下颌磨牙和前磨牙持续施加压力，因而使牙齿向颊侧方向移动。

2. 颊屏扩展粘膜及其下部的骨膜组织，能使

骨沉积增加，形成较宽的颌骨基骨。

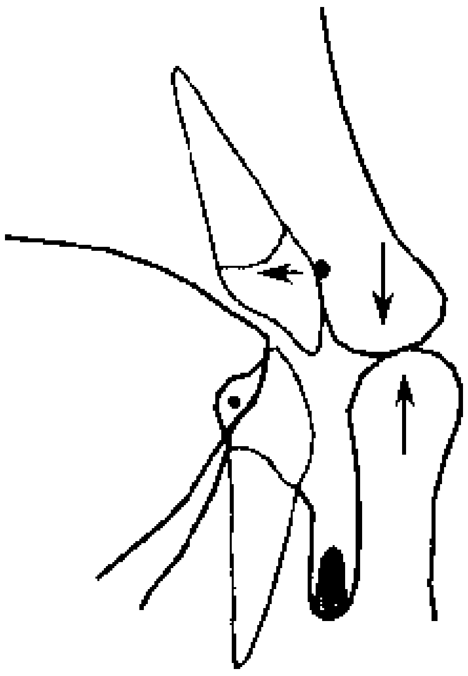


图 23-2-70 唇垫刺激下颌切牙根部前方的牙槽骨

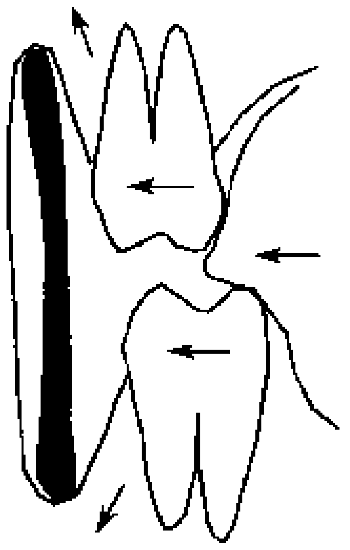


图 23-2-71 FR_1 在水平方向上行使正畸作用

（四）在垂直方向上的作用（图 23-2-72）

戴上 FR_1 后，由于颊盾较宽，上、下牙弓会分开，颊部组织却不能进入上、下牙之间，因此可使牙齿伸长，纠正深覆殆。但在上、下关系严重不调并伴有面高过大、覆殆正常或开殆时，磨牙伸长是禁忌证，此时殆垫应与上颌牙齿的殆面接触，但应特别注意，与下颌牙齿的接触面应极其光滑，以利下颌前移。

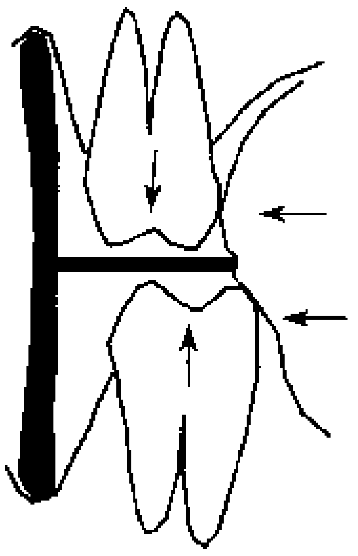


图 23-2-72 FR_1 在垂直方向上行使正畸作用

第九节 Step 曲和 V 形曲

Step 曲和 V 形曲是固定矫治器中较常用的两种弯曲，如果弯曲的部位不同，其生物力学机制迥异。

（一）Step 曲力系统（图 23-2-73）

两个锁槽间的 Step 曲产生大小相等方向相反的两个垂直力和大小相等方向一致的两个力矩。

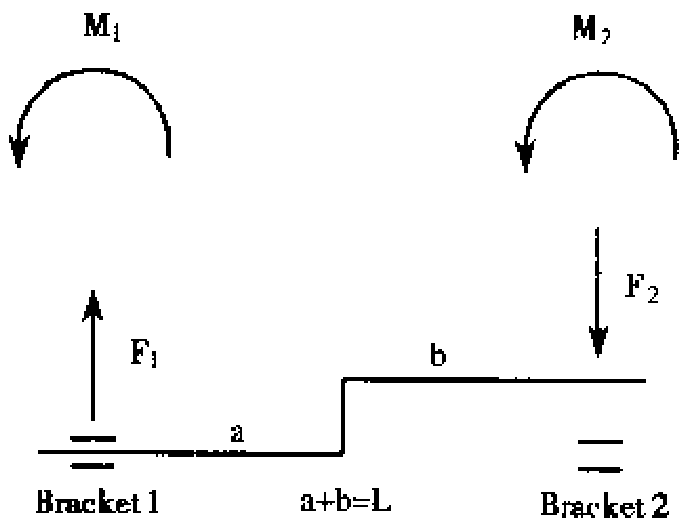


图 23-2-73 STEP 曲力系统

当 a/L 变化时（Step 的近远中位置变化），力保持相对不变。

当 a/L 变化时，力矩保持不变。

当 Step 高度增加时，力矩呈线性增加。

从临床上来说，Step 在锁槽间的近远中变动不改变力系统，Step 的高度与力矩呈线性关系。

（二）V 形曲

1. 侧面观（图 23-2-74（方丝））。

（1）①a/L＝0.33，切牙只受压入力，磨牙受萌出力并受顺时针向力矩（tip back）。②如果 V 形曲向后接近颊面管，在切牙上将产生顺时针向力矩（唇向 torque 根）。

（2）a/L＝0.5，产生大小相等，方向相反的力偶，如果弓丝末端 tie back，将产生前后牵引力，切牙向后整体移动，磨牙牙根近中移动，不过这可通过增加后牙段数量或用适当的 headgear 防止。

（3）a/L＝0.66，切牙受萌出力，并受逆时针向力矩（舌向 torque 根），磨牙受压入力。

2. 殆面观（图 23-2-75）

（1）a/L＝0.33，磨牙只受舌向力。

（2）a/L＝0.5，磨牙只受远中旋转力矩，无

侧向力。

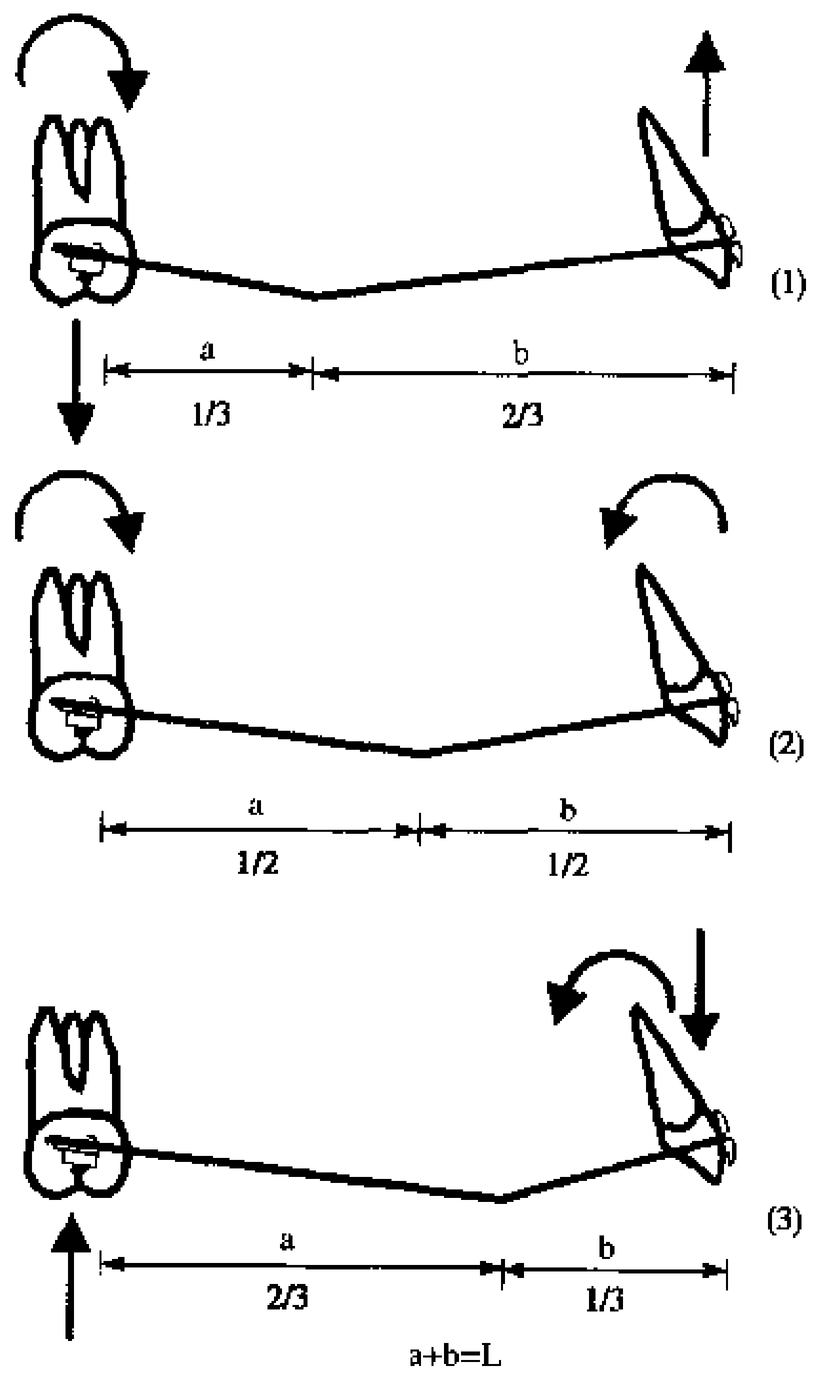


图 23-2-74 垂直向 V 形曲近远中位置的影响

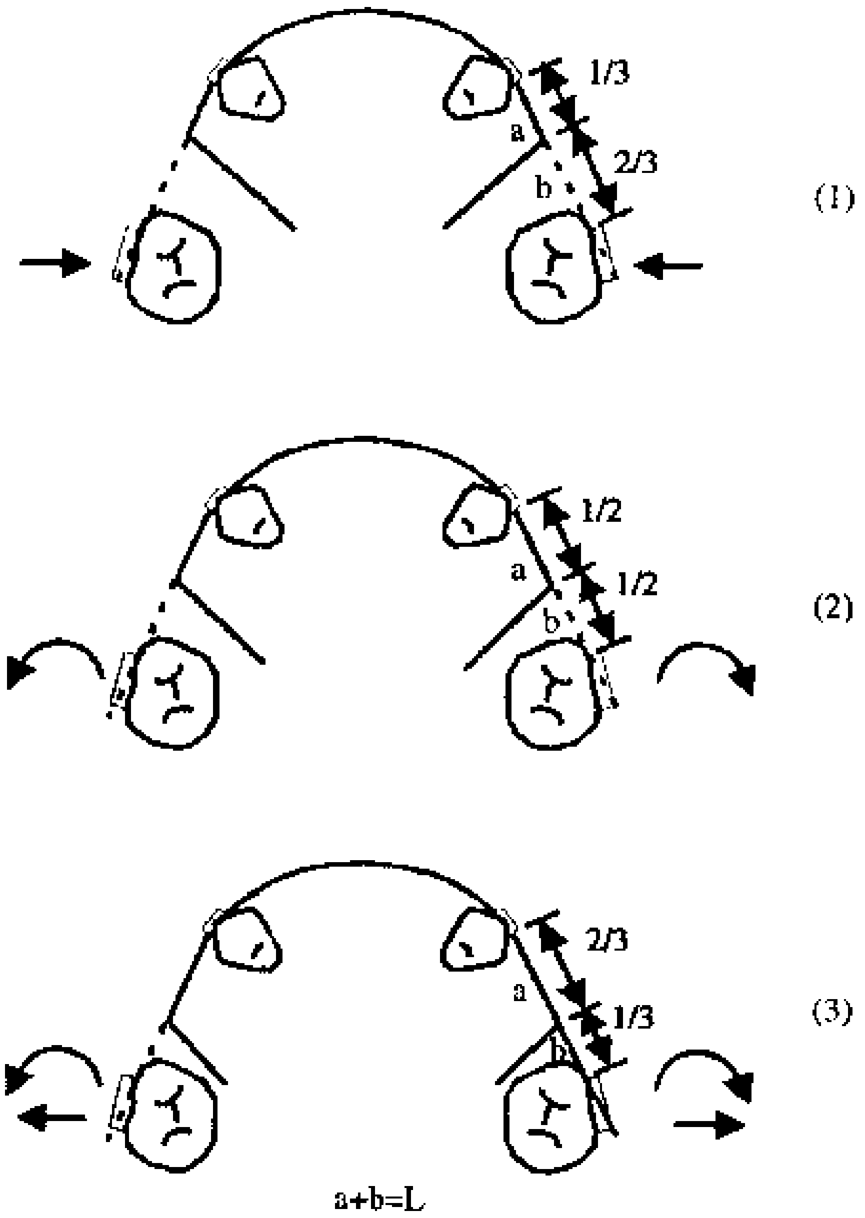


图 23-2-75 水平向 V 形曲近远中位置的影响

(3) a/L = 0.66，磨牙受颊向力，又受远中旋转力矩。

（赵志河）

第三章　正畸治疗的生物学基础

对于牙、殆、颌、面畸形的正畸治疗，无论采取哪一种矫治方法，都必须对错位的牙、牙弓或颌骨施加一定的正畸力或矫形力，以引起牙、牙周组织或颌骨在生理范围内的组织改建，这样才能产生牙移动、引导颌骨正常生长发育，以恢复或重建咬合平衡和协调，从而使牙颌系统获得正常的外形，发挥正常的功能，达到畸形矫治的目的。因此，如果只有力的作用，而无组织本身的改建，那么矫治目的是不会达到的。正畸牙移动组织学的改变是牙颌畸形矫治基础，它对临床施力大小和方式等有直接影响，为了在临床矫治中能取得更好的效果，必须对正畸治疗的生物学基础、组织变化和其机制有所认识。

第一节　正常牙周组织的生物学特性

一、牙周组织的胶原

胶原是人体中主要的细胞外结构蛋白，具有特别的机械稳定性和抗张强度，它是由细而长的纤维聚成束组成。牙周组织的胶原是由成纤维细胞所产生（图 23-3-1A），它具有所有其他产生胶原纤维细胞的特征。它们来源于内胚层含有丰富的内质网、发育良好的高尔基复合体和分布很多的线粒体。胶原的基本单位是原胶原分子（tropocollagen molecule），分子重量为 300000，大约长 280～300nm，直径为 1.5nm。它是由三条单股多肽链沿着分子的长度盘绕成螺旋形，每股包含大约 1000 个氨基酸，分子重量为 100000。两条有相似的氨基酸组成叫 α_1，第二条为 α_2，有不同的氨基酸组成，这种螺旋形部分的稳定性靠多肽链间的键相联结（图 23-3-1B），有些键为氢键，有些是弱的静电力。另外是赖氨酸的残基经氧化产生醛与邻近的链横跨相联结。当原胶原分子紧密成束后形成纤丝（胶原原纤维）。

有特征性的多肽链氨基酸的类型约包含 30％甘氨酸和高水平的脯氨酸以及丙氨酸和羟脯氨酸。对于胶原，羟脯氨酸与羟赖氨酸是最基本的。

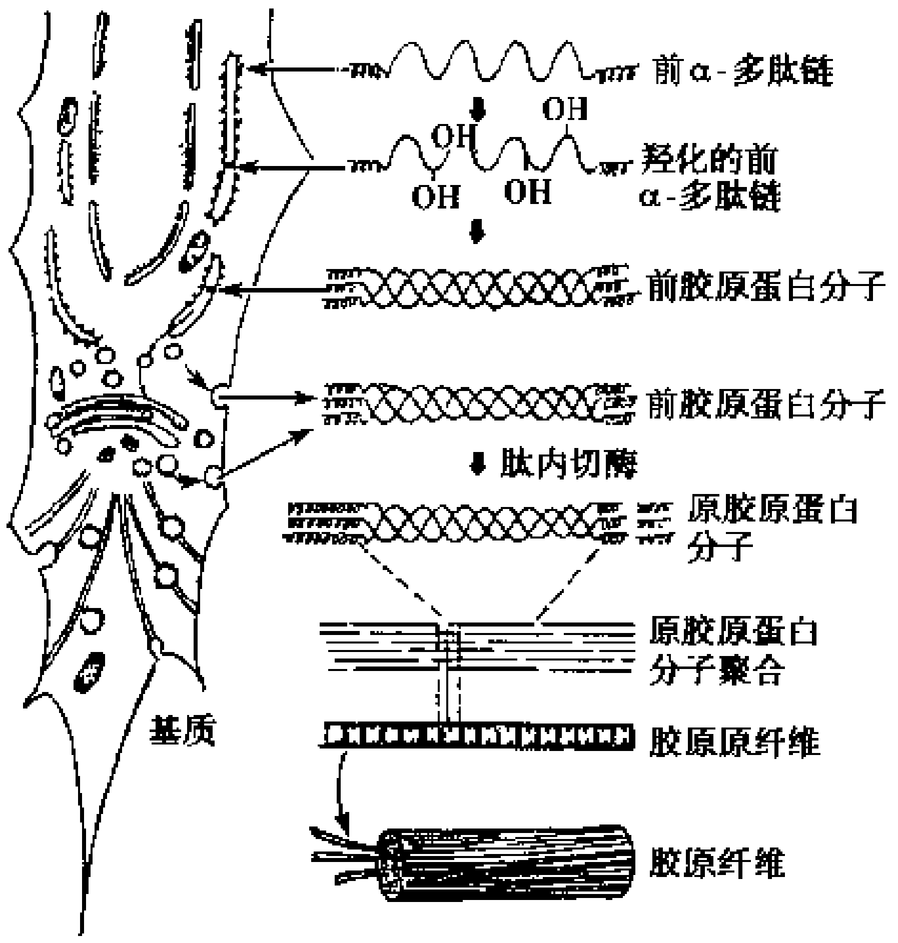


图 23-3-1A　成纤维细胞与胶原纤维形成过程
（引自 戎诚兴主编《生物科学基础——口腔医学基础理论》P 162）

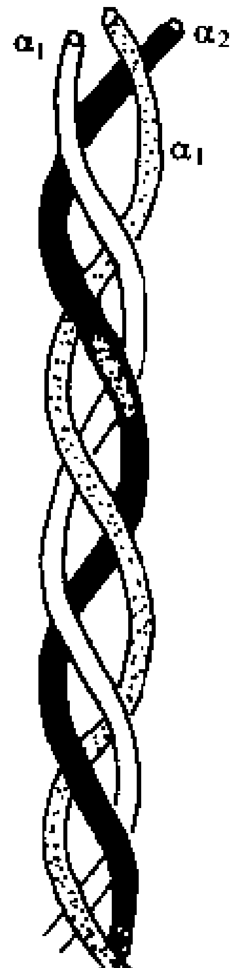


图 23-3-1B　胶原分子的三股多肽链
（引自 段银钟主编《口腔正畸生物学》P. 17）

氨基酸的序列及独特的组成对胶原结构的稳定起了决定性作用。如甘氨酸分子每隔三个氨基酸就出现一个甘氨酸。对于原胶原分子三股形成的螺旋式结构，甘氨酸的位点是必需的，因甘氨酸不仅是最小的，而且是不分支氨基酸，它的大小及形态允许它形成旋转结构。

（一）胶原的合成

产生胶原的第一步是形成前胶原多肽链，聚合成原胶原分子。一组多聚核糖体参与了合成过程，上述合成是位于颗粒型内质网，原胶原分子的合成是三个多聚核糖体聚合形成完整的多肽链，形成后自然进入三股分子状结构。当原胶原分子紧密成束后形成纤丝，其他的醛进一步缩合导致分子间的键进一步不溶性（insolubility）和纤丝的稳定性。而且产生低的延展性（extensibity）和高的抗张强度。当胶原成熟时，它变得更紧密，横跨连接增多，而增加了胶原的抗张强度。存在有三种主要的胶原成分：①中性可溶性胶原：这部分代表新合成的胶原，用稀释的盐溶液易于提取；②酸溶性部分：组织在轻度酸的环境下能提取；③不溶性部分：代表最成熟的、老的胶原，在不变性的情况下不能提取。胶原成熟是很快的，一般说来，在多数组织中很少有可溶性胶原；可溶性部分用比较弱的氢链相连接，酸溶性的和不溶性在分子内或分子间有比较强的原子键相连接。胶原也是一种娇嫩的组织，加热超过65℃，它就转化成为明胶而完全丧失其抗张强度。

电镜下能显示胶原纤维明暗的交替区。一明一暗区构成一个单位（或一个周期），约长64nm，因这些单位是反复出现的，纤丝显示有轴的周期性，明带约占0.4、暗带占据其余0.6；周期性反映了纤丝不同的致密性，明带较暗带包含更多致密的氨基酸的残基。每一个原胶原分子延伸5个明带和4个暗带或为4.4周期。尽管在原胶原纤维内存在羟脯氨酸和羟赖氨酸，但缩合装配后，却只有脯氨酸和赖氨酸，这表明它们的残基被羟化了。

原胶原纤维蛋白从颗粒型内质网分泌出来，释放至细胞外（以可溶性形式），然后聚合成比较成熟的胶原原纤维（纤丝）。一般发生在邻近细胞膜的区域。显然，胶原纤维合成过程是有一定的顺序和方式的。胶原纤维的合成首先是成核，原胶原纤维作最初沉积的纤丝，使其他原胶原纤维连接继续发生沉积，胶原纤维通过附加原纤维单位增加其长度和厚度。

（二）胶原的吸收

胶原的吸收实际上是胶原巨分子多肽链的水解作用。水解酶——胶原酶原攻击纤维，使它们分解为小的片段；胶原酶存在很多组织中，在生理情况下该酶能劈裂胶原纤维，但不能把胶原全部消化，仅仅是裂解成小片段，剩余的碎片完全消化则依靠吞噬细胞类（指的是破骨细胞、成纤维细胞、异物巨细胞、血管内皮细胞和上皮细胞）内的溶酶体酶来完成的，此种酶又称酸性组织蛋白酶，它在含有胶原的组织中都可以发现，组织蛋白酶和胶原酶可共同作用使胶原完全分解。

（三）胶原的更新

给动物应用放射性的脯氨酸和甘氨酸来分析细胞内外组织放射性物质的活动，以发现新的胶原形成过程。最常用的方法是自体放射显影术。用这种方法在原胶原分子里的羟脯氨酸和羟甘氨酸被用来检测牙周附着组织的胶原合成。胶原巨分子的更新周转，表示较老的蛋白单位由新合成的分子所取代。体内许多组织成分都在进行更新，更新是一个生理过程。新产生的分子聚合后形态结构有所不同但无明显变化。胶原的更新在不同组织有不同的速率（如鼠的皮肤更新较鼠子宫慢，子宫仅20天，皮肤胶原损失一半时间约为100天）。在牙周膜内胶原组织的周转率，牙槽嵴和根尖纤维的胶原合成较牙根中部斜形纤维的胶原合成明显加快；近牙槽骨一侧的牙周膜比邻近牙骨质的牙周膜更加活跃些，牙骨质侧的牙周膜有比较缓慢的胶原产生和分泌率，牙骨质基质的钙化比牙槽骨基质的钙化需要更长的时间。实验表明，牙周膜内的胶原有一个高的更新率。

二、牙龈的生物学特性

游离龈的龈沟内含有龈沟液，其成分和血清相似，含有溶菌酶、免疫球蛋白、电解质、氨基酸等，具有清除异物、抗菌和增强牙龈免疫力的能力，但同时又是微生物的培养基，因此又有利于菌斑和牙结石的形成，引起牙龈和牙周组织的疾病。龈沟底部的结合上皮细胞在牙表面上产生一种基板样物质（包括透明板和密板两部分）称内基膜，通过半桥粒附着在上述物质上，使结合上皮紧密地附

着在牙面上（图 23-3-2），形成一封闭环，从而将牙冠环境与牙根环境分隔开来，这种附着是动态变化，上皮细胞不断地新生，新的桥粒和半桥粒也同时形成。结合上皮常受有害物质刺激并做出反应，是抵御有害物质的第一道防线，根据它的形态改变可预测牙龈的早期病理变化；如对龈沟的上皮组织进行检查是否有炎性改变和中性粒细胞。结合上皮的更新率高，不断由龈沟上皮和结合上皮交界处的基底细胞增生补充，此处细胞常常处于未分化状态。这时结合上皮保持非角化状态起着作用。结合上皮附在牙面上的位置因年龄而异，年轻时附在釉质上，随年龄增长向根方移动，中年以后多在牙骨质上。附着龈的点彩可增强牙龈对机械摩擦力的抵抗，但在炎症水肿时点彩可消失而变为光亮。龈谷在前磨牙区其底形为楔状，后牙区变为低平；龈谷易受炎症刺激，因该处不易清洁，易形成菌斑和牙结石。老年牙间乳头退缩而将牙间隙显露出来，可引起食物嵌塞，导致牙周病的发生。

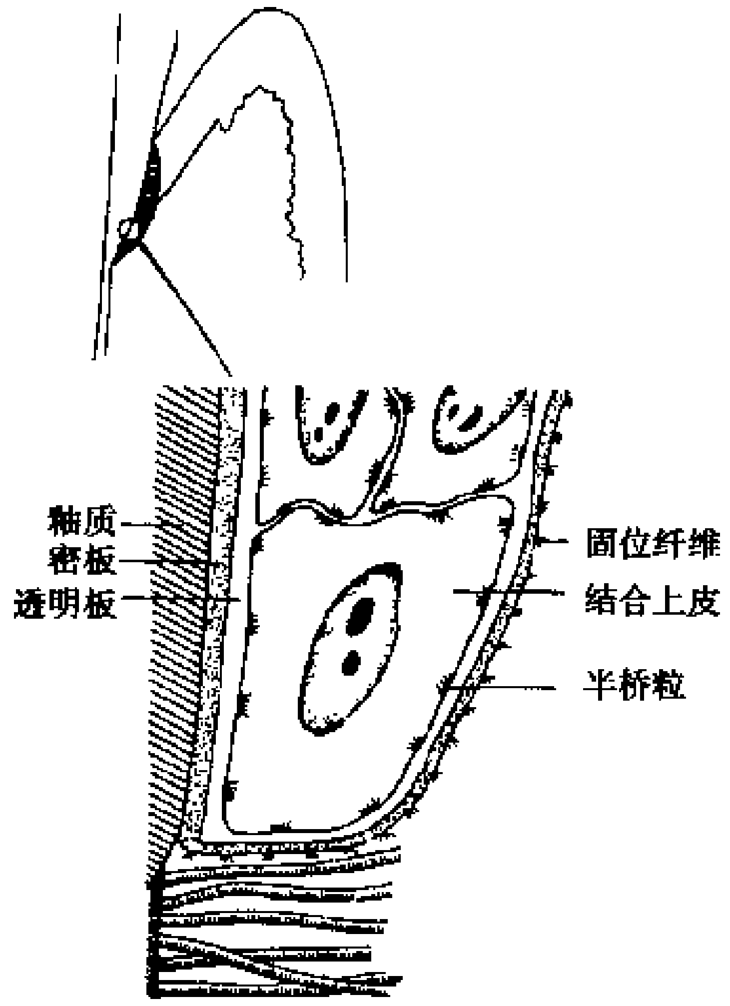


图 23-3-2 结合上皮在牙面上附着方式
（引自 吴奇光主编《口腔组织病理学》P. 22）

正畸矫治过程中牙龈生物学特性：①正畸治疗时，龈组织的改建较缓慢，硬组织的改建（如移动牙齿）较龈组织迅速。有时龈组织阻碍牙齿的移动，在此情况下，常需进行牙周外科手术切除多余的龈组织，有的患者在正畸矫治完成时，牙龈组织增生明显，先保守治疗，如果无效，也可采用外科手术处理或电烙法；②保持口腔卫生，在正畸矫治过程中防止龈炎的发生。近年来矫治错殆畸形多采用固定矫治器，磨牙上置有支抗带环，正畸托槽用粘合剂贴在口内其他牙上，加上弓丝和其他正畸附件，给患者彻底清刷、保持口腔卫生增加了难度，常伴有不同程度的牙龈激惹和炎症。因此在进行矫治前应进行龈上下洁治；在矫治过程中医生应协助患者清洁牙龈缘，避免龈炎的发生；③牙龈环切术防止转位牙的复发。牙扭转畸形经治疗后，很容易引起不同程度的复发，为了防止复发，可使用牙槽嵴以上牙龈纤维切断术，此法已比较成熟，国外已作为常规处理。

三、牙周膜的生物学特性

（一）牙周膜的支持功能

牙周膜中的胶原纤维两端各自埋入牙槽骨和牙骨质中，将牙固定在牙槽窝内，具有悬韧带的作用，能抵抗和调节牙所承受的咀嚼压力。胶原纤维除了单独由Ⅰ型胶原构成外，还有由Ⅰ型和Ⅲ型两种胶原共价交联构成的。Ⅰ型胶原构成的纤维较粗而缺乏弹性，Ⅲ型胶原构成的纤维较细而且富有弹性，所以Ⅰ和Ⅲ型共价交联构成的胶原纤维既增加了纤维的回弹力，又减小了纤维的直径，有效地增强了纤维的抗拉力和抗变形的性能。

因耐酸纤维分布在胶原纤维之间，可增加牙周胶原纤维的稳定性和硬度，便于在咀嚼压力下能保持血流的通畅。另外，在担负较大殆力的牙中，可见该耐酸纤维数量多，纤维粗大，可能还具有支持功能。基质在维持牙周膜的代谢、保持细胞的形态、运动和分化方面起重要作用。在牙承受咀嚼力时，也具有明显的支持作用。但是一旦牙周膜受到损伤，牙会因失去附丽而松动，甚至脱落。

（二）牙周膜的生理性变化

新陈代谢是生物赖以生存的基本方式之一，为了保持组织的活力，维持牙周组织的内部稳定，牙周膜不断地进行着活跃的更新和改建。牙周膜是多种重要细胞的来源，其中成纤维细胞对牙周膜胶原纤维的生成和更新起着重要作用。成纤维细胞不仅有合成胶原、基质、弹力纤维和糖蛋白的功能，还有吸收胶原和吞噬异物的能力，以控制牙周膜在体内的平衡和牙周膜的结构，使其处于良好的功能状态。成骨细胞和成牙骨质细胞不断地形成新的牙槽

骨和牙骨质，新生成的牙周膜纤维被埋在其中，以保证牙和牙周膜的正常附着。牙周膜具有一定的伸缩性，静止时呈微波状，遇到拉力时被拉平伸长，遇到压力后波状弯曲增大，纤维稍缩短，牙周膜和其两侧的牙槽骨、牙骨质往往随着牙齿生理功能的需要而不断地改建，如牙的萌出和生理移动等。牙齿为了补偿邻面和𬌗面的磨损，具近中移动和𬌗向移动的两种生理性运动。这对牙周膜等也有影响，并产生有特征性的组织变化，但因范围均极微小而不能为肉眼所见，这对调节牙周组织的适应功能需要方面，却有重要意义。

（三）牙周膜与咀嚼力

正常咀嚼力作用于牙上，通过牙周膜主纤维传递到牙骨质和牙槽骨，这对牙周组织的形成和健康都是必不可少的生理性刺激。牙周膜中有丰富的神经和末梢感受器，对疼痛和压力都有很灵敏的感觉，通过神经系统的传导和反射，控制、调节、支配着颌骨、咀嚼肌群和颞下颌关节的运动，协调咀嚼力的大小、并能将外力分散，使其集中到某一组牙上，以及牙槽骨上，因此牙周膜具有咀嚼力调节器的功能，免受振荡和损伤。牙周膜纤维的功能排列方式，能将咬合力均匀分散传递给牙槽骨、牙骨质，这也是牙周组织能承担强大𬌗力而不致于受损伤的重要原因。在咀嚼运动中，牙受到垂直和侧方两压力，在垂直力的作用下，主纤维尤其斜纤维，全部呈紧张状态以牵拉牙齿，待压力去除后，牙又重新升起恢复正常状态。在侧方压力下，牙齿以支点为中心，各部位牙周纤维所受的力量不同，这种情况表现是一过性的，咀嚼力一去除牙周膜就恢复正常，在牙倾斜移动过程中，组织变化的特点也是以支点作为界限的，支点上下的牙周组织变化特点也是不同的。垂直压力是全部牙周膜均受力，侧方压力只使一侧牙周纤维紧张，另一侧松弛。牙周膜的结构与咀嚼功能的大小也密切相关，功能增大时，主纤维束粗大并呈良好的功能性排列，牙周膜宽度增大；无功能者，如埋伏牙等，牙周主纤维失去有规律的排列，牙周膜宽度较窄。

（四）牙周膜的宽度与增龄变化

牙周膜的宽度平均为0.25mm（通常为0.15～0.38mm），各类牙齿略有不同，切牙的牙周膜比磨牙的宽，即使是同一个牙，在不同的部位也略有差异，牙颈部最宽，根端次之，牙根中1/3与牙根尖1/3交界处最窄。年龄因素对牙周膜的宽度也有影响，未萌出牙，其牙周膜较窄，萌出后渐宽；牙周膜也有增龄变化，随着年龄的增长，牙周膜厚度有所改变，如青年人的牙周膜厚度为0.21mm，成人为0.18mm，老年（51～67岁）减少到0.15mm。此外正畸牙移动，牙周膜宽度有明显改变，一般为增宽趋势。

四、牙槽骨的生物学特性

（一）牙槽骨的可塑性

它是一种高度可塑性的硬组织，也是人体骨骼最活跃的部分，比颌骨的更新率高。最为有趣的是牙槽骨本身具有在牵引力作用下就增生，受压时它就被吸收的特性。在临床工作中就是利用牙槽骨的这种可塑性进行正畸治疗，使牙槽窝重建，从而达到矫正错位牙的目的；就是施加合适的矫治压力于错位牙上，一定时间后，受压侧骨吸收，牙位置随其移动，而受牵引侧骨质增生，以补偿牙移位后所留下的位置。一般情况下牙槽骨的吸收与新生保持动态平衡。牙槽骨随着牙的生长发育，萌出替换、行使咀嚼、松动脱落而不断地改建。

（二）牙槽骨致密度不一致性

牙槽骨的结构在各部位不尽相同。上颌前牙唇侧牙槽骨的皮质骨很薄而且小孔多，有许多神经和血管通过，下颌皮层骨厚而致密，小孔也少。此外，不同的个体，牙槽骨的致密度也不相同。

（三）牙槽骨适应功能性刺激的特性　牙槽骨的健康存在依赖于咬合刺激。咀嚼力强则支持骨较致密、骨小梁较粗大，而且从牙根呈辐射状排列；咀嚼力弱时，支持骨稀疏，骨小梁细小，排列无规律。牙齿无咬合时，牙槽骨会出现废用性萎缩，松质骨更加疏松，骨小梁少而且薄。

（四）生理性牙移动时牙槽骨的改建

牙体出现生理性移动时，牙槽骨不断地进行着增生和吸收的平衡；在人的一生中牙不断向近中迁移和向𬌗面方向移动，这是为了补偿牙冠的邻面和𬌗面的磨损，由于这两种方向的移动和调整，才可以维持相邻牙间以及上下牙列的正常邻接关系的颌间距离，所以牙槽骨必须进行不断的改建才能适应牙的这种生理改变。当牙近中移动时，因受到牙周膜传递的牵引力而刺激牙根远中面的固有牙槽骨增生，镜下可见骨面有成骨细胞、束状骨成层地与根

面平行沉积。与此同时，近中面的固有牙槽骨因受到压力而吸收，见不到穿通纤维的板骨，骨面有破骨细胞和吸收的陷窝。由于牙槽骨适应这样的改建，于是牙体就连同牙槽窝一起，逐渐向近中移动。牙齿的𬌗向移动是一种随着年龄增长而进行的正常生理现象。这种移动是周期性的，进行缓慢而移动得很少，但有的牙在对𬌗牙缺失时，常发生显著性的𬌗向移动，该牙就会比邻牙显然高出（伸长）许多；牙槽突也发生废用性萎缩，甚至成为牙周病的因素。因此应及时修复缺失牙，以免邻牙倾斜和对𬌗牙伸长。

（五）牙槽骨的增龄变化

随年龄的增长而牙槽嵴高度减少，与身体其他骨骼一样可出现生理性骨质疏松，骨密度逐渐减低，骨吸收活动大于骨的形成。骨髓被脂肪替代，由红骨髓逐渐变成黄骨髓。镜下可见牙槽窝骨壁由光滑变成锯齿状。细胞数量由丰富变成稀少。成骨能力明显降低，埋入的穿通纤维不均匀。

五、牙骨质的生物学特性

（一）牙骨质的附着功能

这是牙骨质的首要功能，它能使牙体组织紧密牢固地附丽于牙槽窝内，牙周膜的一端埋入牙槽骨，而另一端埋入牙骨质，这样牙才能得以牢固地固定在颌骨中，担负正常的咀嚼功能。本来牙骨质是牙体根面的硬组织，但从功能的角度出发，也可把牙骨质视为牙周组织的一部分。此外，牙骨质也有附丽牙龈的作用，因在牙颈部，有一部分牙龈纤维也埋入牙骨质内。

（二）牙骨质的增生

它在解剖形态上与骨组织有不少相似之处，但在生理上，两者却有很大的差别，牙骨质随着年龄的增长有不断增生的特点，而骨组织是终生不断地吸收与形成。新生的牙骨质将新形成的牙周膜重新包埋附着，牙根尖处的牙骨质增厚，可以补偿𬌗面和切缘磨损和牙齿的继续萌出。

（三）牙骨质抗吸收的特征

牙骨质对受压吸收有较强的抵抗力，由于牙骨质终生不断增生，在牙根周围往往能见到一层新生的类牙骨质，它钙化程度低，对受压引起的牙骨质吸收，比牙槽骨有更大的抵抗能力。正畸矫治错位牙就是根据此特征，给牙施以一定的压力，使牙槽窝改建而牙骨质仍保持完整，即使有轻微的吸收也是微不足道的，而且通过修复作用恢复正常。

（四）牙骨质的修复

在正常情况下牙骨质不发生吸收。在病理情况下、或𬌗力过重、或为了正畸的需要，错位牙移动一段距离后，牙根表面出现小范围的吸收，严重者可达牙本质；当病理因素去除、移动的牙保持了一段时间后，局部的成牙骨质细胞活跃增生形成新的牙骨质，可以将吸收陷窝填平修复好。在新形成的牙骨质与原有吸收区的牙组织之间有深染的分界线。牙折断或牙髓根尖病，经固定和治疗处理后，均可由新的牙骨质沉积而修复，重建牙体和牙周的连接关系。

第二节 正畸牙移动时牙及牙周组织的变化

正畸牙移动就是牙受到一定的正畸力后，此力藉助牙体组织传递至相应的牙周组织，通过组织变化及适应性改建，致使牙移动，最后达到功能和美观矫治目的。

1957 年 Reitan 首先提出牙移动的一般规律（图 23-3-3）为：①初始阶段：即受力后 5～7 天内，牙周膜和牙槽骨受压力后发生弹性改变及牙机械性移位，其位置变化大。②迟缓阶段：即受力后的第 7～21 天，牙周膜和牙槽骨的弹性变化已达极限，牙无机械性移位，牙位置变化不大，而主要是组织变化。③迟缓后阶段：加力第 3 周后进入此阶段，发生显著性牙移位。在图中可见牙移动的规律为：快速→迟缓→快速三个阶段。

这一系列的组织变化必须在一定的生理范围内

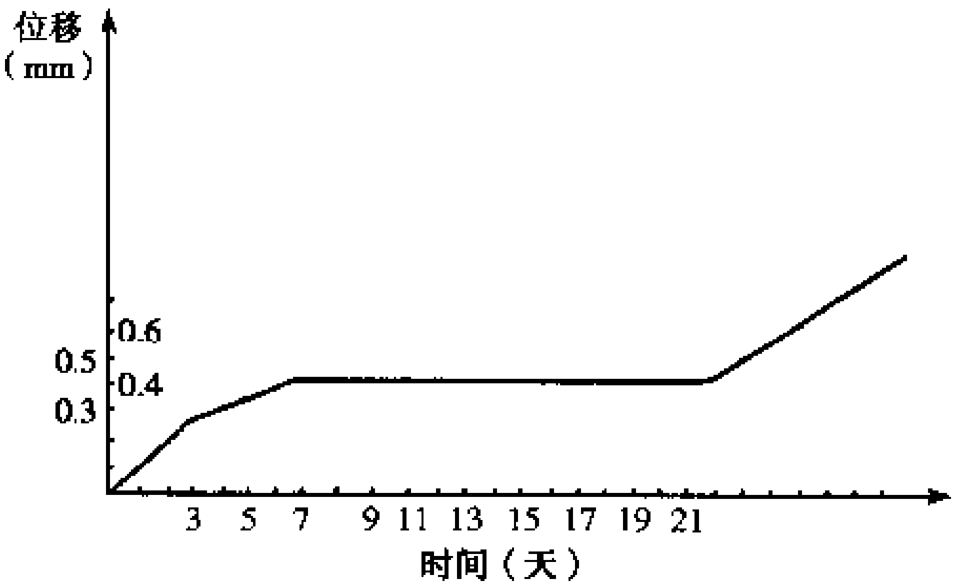


图 23-3-3 牙移动规律的阶段曲线
（引自 罗颂椒主编《当代实用口腔正畸技术与理论》P. 126）

进行，并且符合生物机械学原则，不应该引起病理性损伤。正畸牙移动的组织学改变是牙颌畸形矫治的基础，所以有必要加以认识。

一、正畸牙移动时牙体组织的反应

（一）牙髓组织变化

矫治力适宜时牙根尖部血管受轻压，牙髓组织可发生轻度充血、对温度的变化敏感，有时可出现牙髓活力下降，一般可在矫治完成后恢复；如矫治力过大则可发生牙髓炎，造牙本质细胞层剥离，以及部分或全部牙髓变性直至坏死。死髓牙如没有根尖周围炎，也是可被移动的。

（二）牙骨质的改变

正畸力加于牙体后，通过牙周膜的变化，牙骨质也会受到一定的影响，但不像牙槽骨那样活跃敏感，最好把力控制在只使牙槽骨吸收而不致使牙骨质吸收的范围，但实际上牙骨质有时也难免会出现破骨细胞（或破牙骨质细胞）而吸收，只不过由于牙骨质抗压能力较强，所以与牙槽骨相比，其吸收范围小程度轻（X线片上难发现），能较快地由新生牙骨质及时进行修复。形成牙骨质的是成牙骨质细胞，它和破牙骨质细胞一样都是来自牙周膜中未分化间叶细胞。

（三）牙根的反应性改变

牙根本身长度（包括牙本质）在矫治过程中也有反应性变化，此改变在X线牙片中可发现。如果矫治力过大，除了牙骨质吸收外，牙本质也吸收，如发生在根尖，牙根变得短而钝，则造成牙根吸收；牙根吸收与矫治力的大小、作用时间，牙齿移动方向及患者年龄均有关系。牙根吸收有三种类型：①局部性吸收：范围小、表浅、吸收量小，一般被移动的牙上都可发生，X线片上看不到。②进行性吸收：牙根根尖被侵犯吸收为进行性，牙根吸收达1/3，将会影响牙的功能和稳定性。③特发性吸收：此种吸收与矫治力无关，其原因不明，如在治疗前发现特发性吸收必须加以重视，因为施加矫治力后可使牙根吸收进一步加剧，可导致矫治失败。

牙移动时对牙根尖及根面牙骨质用扫描电镜观察发现：牙受力后不久，牙周膜形成透明性变，在组织消除透明性变的同时，牙骨质也开始吸收，吸收隐窝约6μm，20天之后，无数小的、薄壁样的凹陷逐渐扩展成广泛性的、表浅的吸收。牙骨质的吸收呈潜掘式吸收过程，即破牙骨质细胞攻击、吸收牙骨质，它是从其内部向外进行的，这说明牙骨质的外表面比牙本质和深层牙骨质更耐受吸收。

（四）乳牙正畸移动对恒牙胚的作用

恒切牙、尖牙牙胚紧靠在乳前牙牙根的舌侧面，前磨牙牙胚则位于乳磨牙牙根分叉处。因为恒牙胚与乳牙的位置十分接近，所以在正畸治疗移动乳牙时，难免不影响恒牙胚。在乳牙根尚未吸收的情况下进行矫治时恒牙胚可随同乳牙向同一方向移动；恒牙胚移动时受压区的骀窝骨上出现破骨细胞和骨质吸收，相对的张力区有新骨形成，终于恒牙胚也随着乳牙移动而达到一个新的位置，可利用这种乳牙矫治的方法，间接收到矫治恒牙的效果；但在用力过猛或出现乳牙倾斜移动时，恒牙胚就会被乳牙根推向与乳牙冠移动相反的方向去。

（五）正畸牙移动时对邻牙的影响

当正畸力推某牙向近中（或远中）单一方向移动时，其相反方向的邻牙往往紧跟其后作轻微的同一方向移动。这是由于被正畸力移动的牙的牙周膜嵴上纤维越过牙槽嵴顶伸向邻牙牙周膜，当牙齿移动时使嵴上纤维紧张，同时牵拉邻牙牙周膜的纤维组织而引起邻牙移动。

在临床工作中，人们常常发现，当某牙向一个方向移动时，相邻牙往往紧跟其后，使牙位轻微改变。当扭转某牙时，如果邻牙不加以控制，同样会产生一定的旋转移动。

1．当牙移动或者扭转时，对邻牙的牙周组织产生的影响如下：

（1）邻牙牙周膜的胶原纤维出现紊乱现象，有组织改建活动。

（2）邻牙牙周膜在牙移动的挤推作用和牵拉作用下，有时发生局限性的牙周膜透明性变。

（3）邻牙牙槽骨的改建活动活跃，有时发现两牙间的中隔消失或出现大的孔洞，促使细胞和体液因子的交换，也加速了邻牙的改建。

（4）由于邻牙的碰撞或推挤，邻牙有时也发现有牙根吸收的现象。

2．牙移动对邻牙的影响有下面几方面的原因：

（1）牙周膜的嵴上纤维越过牙槽嵴顶伸向邻牙的牙周膜，当牙齿移动时，使嵴上纤维紧张，同时牵

拉邻牙牙周膜的有关纤维组织，引起邻牙移动；

(2) 矫治力作用于牙齿后，通过作用使牙槽嵴弯曲变形，牙与牙之间的中隔很薄，牙齿移动时，受作用力的影响中隔骨壁也有轻度的变化和变形，带动牙周膜乃至牙齿，当然邻牙也有移位；

(3) 牙根的形态各异，大多呈椭圆形，牙在牙槽窝内受到软、硬组织的阻挡和限制。有的牙根相互很靠近，当牙移动伴随着组织改建时，其范围常波及较大的区域，邻牙的牙周组织一般情况下不能幸免。在组织学的观察中，常看到邻牙的牙周组织也发生积极的改建活动，所以邻牙的移位或扭转就不足为奇了。

所以，在牙齿移动或者扭转过程中，能引起邻牙的牙位改变，在临床上可以利用此来加快牙移动。另外也要对邻牙作适当的控制，尤其在使用活动矫治器时，更应随时注意邻牙的状态。

二、正畸牙移动时牙周组织的变化

(一) 牙龈的变化

正畸牙移动时，在正常情况下，牙龈的变化是很小的，而且可逆，对疗效影响不大，只是压力侧微有隆起，张力侧略受牵拉，牙龈上皮组织和固有层结缔组织有些增减与调整。如果不注意矫治器基托的缓冲和牙移动时必要的调殆以及口腔卫生等，那么就会出现牙龈病变，如龈炎、牙龈堆积及凹陷或牙龈退缩等。

1. 牙龈退缩　矫治严重错位牙，将牙过度向舌或唇侧移动，超出牙槽窝，使颈缘牙槽骨变薄，导致龈张力增强，牙龈变薄，使附着龈破坏，牙龈退缩。

2. 龈炎　由于固定矫治器的托槽、弓丝距离龈缘太近，食物残渣不易清洗干净，而导致龈炎、或牙龈溃烂。

3. 牙龈凹陷或堆积　拔除第一前磨牙的病例，由于尖牙向远中移动距离大，此时尖牙在远中面有牙龈堆积突起，近中面会出现一个三角形凹陷。

(二) 牙周膜和牙槽骨的改变

正畸牙移动时，矫治力作用于牙体后，牙周膜一侧受牵引，而另一侧受压迫，前者称为张力侧，后者为压力侧。

1. 牙周膜变化　温和而持续的矫治力施加于牙体后，牙周膜产生代谢改变，在压力侧牙周膜组织受挤压而紧缩，牙周间隙变窄，血管受压血流量减少，胶原纤维和基质降解吸收，并分化出破骨细胞，这些变化在加力48～72小时即可出现。张力侧的牙周膜纤维拉伸变长，牙周间隙增宽，胶原纤维和基质增生，成纤维细胞增殖，成骨细胞分化，牙有一定的松动，牙周膜方向也有变化。直到压力解除、牙稳定后，牙周纤维经过调整再排列与重新附着，由改型的牙周膜将牙支持在新的位置上，并恢复正常牙周间隙的宽度。牙周膜通常仅有0.25mm或更窄，牙与骨之间的牙周膜很容易受压。如矫治力过大，压力侧的牙周膜中的血管可因过度受压而使局部缺血，或血管被压迫而局部出血，导致血栓形成及无细胞区的玻璃样变。当牙周膜内细胞发生坏死后，局部的成骨细胞和破骨细胞的分化也就终止了成为无细胞区，这就是重力引起的牙周膜透明性变，因而牙移动停滞。高倍镜下观察：在牙周膜通明性变区，细胞的结构分辨不清，有些细胞核固缩、有些消失，这是透明性变的早期表现。受压的胶原纤维逐渐结合成无细胞性组织团块，出现均匀一致的胶冻状，被基质覆盖或融合。由于细胞的破坏和毛细血管的损伤，围绕着透明性变区常伴有轻度的炎症反应，而产生毛细血管和结缔组织细胞；还有不规则的红细胞团块堆积在扩张的血管里，随着透明性变组织的消除，这些团块后来也逐渐消失。透明性变组织的消除以及牙周膜的重建一般来说是同时进行的。透明性变发生时，牙周膜受压后不久，结缔组织细胞的膜破裂，细胞浆外漏，细胞核固缩，细胞内各种酶的作用，使细胞发生自溶分解，同时，新的结缔组织细胞在受压区周围聚集，成纤维细胞很快出现了，吞噬细胞也随之而来，它主要分解纤维组织和细胞残余成分、此外成纤维细胞也积极参与分解透明性变组织。当牙周膜发生广泛区域的透明性变时，大多伴明显的牙槽骨潜掘式的骨吸收。当此类骨吸收从背后与牙周膜连接时，牙周膜间隙增宽，减轻了牙周膜的透明性变，同时促进了透明性变组织的消除，在透明性变的中心区域逐渐发生纤维组织的更换。

一般认为牙周膜可压缩性不多于整个牙周膜的1/3，即使用强大的力量，牙周膜的可压缩性也是有限的。加力6～12小时后，压力侧出现透明性变区，2～3天后形成大面积的透明性变区，其宽度

减小。透明性变组织的吸收和消除需要20～25天，牙周膜内出现无结构嗜伊红区域；透明性变区域是牙周膜细胞成分的坏死和透明性物质沉积于细胞成分之间形成的，用扫描电镜观察发现牙周膜纤维的结构依然存在，在纤维之间发现有牙周膜成纤维细胞和中性细胞，牙周膜胶原纤维的形态发生改变，类似藻类结构。压力侧牙周膜纤维改变成束，失去正常的均匀排列，纤维间间隙明显增加，张力侧主纤维与张力的方向排列一致，弹性纤维增多，耐酸纤维的横断面呈圆形、椭圆形或扁平状，直径0.5～3μm不等，由许多细丝所构成，细丝直径为10nm，它突出特点是在牙周膜血管之间形成致密的结缔组织网，不仅数量增多而且发生改建过程，参与调节血流量、维持牙周膜的微循环和间质组织液的平衡，以适应牙周组织的代谢和解剖位置的改变。

2. 牙槽骨的变化　在张力侧牙槽骨的内侧面，成骨细胞活动、有新骨沉积。镜下可见骨面覆盖一薄层呈淡红色的类骨质，紧靠类骨质边缘的牙周膜中排列一层成骨细胞，骨内由穿通纤维埋入称为束骨。在压力侧牙槽骨的牙周膜面，亦即固有牙槽骨将被吸收，表面出现蚕蚀状吸收陷窝，其陷窝区的牙周膜中常见破骨细胞。与其相对应松质骨面上出现新骨沉积，有成骨细胞出现。正畸牙移动时，压力侧牙槽骨改建活跃，凋亡细胞有增多趋势，而且Bax的表达强于Bcl-2，但张力侧牙槽骨凋亡细胞呈减少趋势。在成骨细胞、破骨细胞、透明性变区未检测到凋亡细胞；但Bcl-2和Bax在牙槽骨细胞，成骨细胞、破骨细胞均有表达。说明细胞凋亡及其相关基因Bcl-2和Bax参与了牙槽骨的改建过程，细胞凋亡是正畸牙移动过程中伴发的组织学现象之一。此外，骨组织的变化甚至涉及到牙槽内外骨板，也进行必要的增生和吸收，因此牙槽宽度也不受影响。从而牙槽嵴可维持原有的牙槽骨结构和骨量。松质骨内还出现新的骨小梁，其方向都是顺着矫治力的方向横向排列，称过渡性骨，在其一端也会出现相应的吸收及破骨细胞，另一端增生成骨细胞。矫治完成后，也逐渐被正常结构所代替而且骨小梁也恢复。由过渡性骨到正常，大约需要半年到1年的调整时间。在这一时期内必须使用保持器，以防止牙齿回复到矫治前的位置，尽管牙移动时，牙槽骨和牙周膜都有大量改型，但牙周膜间隙最终还是恢复到正常宽度，牙槽骨还是恢复原有的形态与结构。

（1）矫治对牙槽嵴高度的影响：用适宜的矫治力压低牙时牙槽骨高度是降低的，拉长牙时牙槽骨随之增长，所以不管压低或升高牙，其冠部的长度是不变的，保持治疗前的情况。

（2）关于骨吸收：在大小适当的矫治力作用下，压力侧牙槽骨的吸收是在内面直接发生，也称为直接骨吸收，就是指在牙周膜直接受压的骨面有破骨细胞形成；这种组织反应的特征是牙周膜呈一定程度的受压，但不发生牙周膜透明性变。而当矫治力过大时，则骨的吸收不在牙槽骨内面直接发生，而在稍远处发生骨吸收，这种骨吸收称为间接骨吸收，这类骨吸收的方式呈“潜掘性”，使牙移动的速度减慢，作为组织反应的一种类型，当牙周膜透明性变消除之后发生的骨吸收，称为间接骨吸收。消除牙周膜透明性变组织所需时间的长短，与透明性变区的范围是成比例的，所以在开始最初加力时，应尽量避免形成过大范围的无细胞区。牙周膜通常仅有0.25mm或更窄，因此位于牙与骨组织之间的牙周膜很容易受压，受压之后成为无细胞区使牙齿移动停滞，只有在牙周膜透明性变组织消除之后，受压区发生潜掘性骨吸收，牙才得以移动。作为骨吸收的主要细胞是破骨细胞。破骨细胞的一部分是来自循环着的单核细胞移入骨吸收区，在一定条件下转变为骨吸收细胞。破骨细胞是一种多核的巨大细胞，可有40～50个核，胞浆呈泡沫状，线粒体较多，内质网不明显。它位于骨质表面的凹陷内，在靠近骨质的一侧，有许多高而密的绒毛或微皱褶，电镜可见在其基部的吞饮泡内含有密集的钙盐晶体，表明正在摄取钙盐，骨吸收包括脱矿和有机质消化两个步骤。破骨细胞能释放溶酶体酶及乳酸等以溶解胶原和吸收骨盐。在细胞浆内有透明性变的纤维组织和致密的脂状物。在电镜下的破骨细胞有四种类型：①一种是小型的单核样前破骨细胞、位于远离界面的地方；②未成熟型破骨细胞；③成熟型破骨细胞；④变性型破骨细胞（图23-3-4）。破骨细胞的细胞膜形成横性皱褶，该皱褶在骨面所处的位置是区别于其他吞噬细胞的重要特征。

（3）新骨的形成：张力侧新生骨的形成是与压力侧的组织变化同时发生的。新骨形成之前，首先增加成骨细胞和成纤维细胞的数目，通过细胞的有

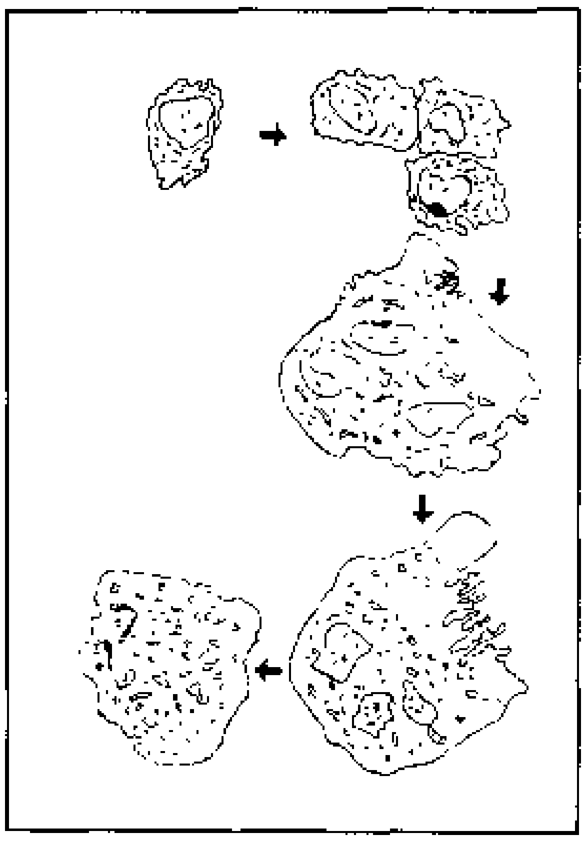


图 23-3-4 破骨细胞的四种类型
(引自 三浦不二夫 齿界展望, 61卷)

丝分裂以增加细胞数目。细胞增殖最早出现在张力区边缘，所形成的成骨细胞有深染的核，这是有特征性的表现，在骨形成阶段能看到成骨细胞沿着拉长的纤维束密集成排，排列成链状。细胞开始增殖后不久，骨样组织开始在张力区沉积，骨样组织的沉积，大多取决于纤维束的形状和厚度；如果纤维束是稠密而粗者，骨样组织沉积，将沿着绷紧的纤维束沉积而形成骨小梁；如果纤维是细的，骨样质呈均匀一致沿着骨表面形成。新生骨组织又称“过渡性骨”或“束状骨”，是由成骨细胞产生的。成骨细胞来源于骨祖细胞。成骨细胞分泌骨基质，有的被基质所覆盖，然后转变为骨细胞。在张力侧的细胞增殖区，在成骨细胞链附近，有大量的新生细胞出现，这说明骨的形成是牙周膜受张力后形成的。张力侧的牙周膜纤维通常是绷紧的，尤其在靠近牙槽嵴顶部的嵴顶部的嵴上纤维。在力的作用下，无论在压力侧，还是张力侧，邻近牙周膜的牙槽骨将发生脱钙转变为类骨质，以利与新生的类骨质结合。新生的类骨质呈指状、骨小梁方向与受力的方向一致，随着钙盐的沉积而钙化成为正常的骨组织，这个过程大约 2～3 个月。成骨的速度快于破骨细胞的破骨速度，大约 30μm/天。成骨细胞对正畸力的反应快速而敏感，牙周膜内细胞的数目与成骨的量密切相关。青少年牙周膜内成骨细胞数量多，加力后 1～2 天在张力侧就有类骨质出现，而在成人为 8～10 天，骨形成也不明显。成人组织改建所需的时间为青少年的 4 倍。在张力侧牙槽骨的另一侧、发生代偿性破骨活动，以保持牙槽骨的正常厚度。成骨细胞在电镜下也划分为三类：第一类是在牙周膜中靠近牙槽骨表面的一侧，一个个呈散在分布的游走状态，细胞质缺乏，大的细胞核有清楚的边缘，多数有细胞质突起。一般认为此类是比较幼稚的细胞，在正畸力的刺激下向骨边缘游动，待机转变为第二类细胞。第二类细胞比第一类核小，细胞质丰富，有发达的粗面内质网和高尔基体，细胞内细胞器发达，有电子密度高的分泌颗粒；一般认为，这类细胞向附近分泌颗粒、骨基质和酸性多糖类，它们对刺激应答反应灵敏，骨生成的效应细胞。第三类细胞存在于骨边缘附近，一些细胞被新生的骨基质所包埋，细胞质缺乏，比第二类细胞缺少细胞器。第三类细胞通常认为与成熟的骨细胞无差别。

3. 牙周膜与牙槽骨的附着　在正畸牙移动过程中，牙周组织改建期间、用透射电镜观察牙周膜与牙槽骨的附着情况有三种：①粘着型：纤维样细胞分泌基质沉积于骨面，包埋前胶原和末端离散的胶原纤维，然后这些纤维联合成完整的胶原纤维，与残余的牙周膜基质混合；②连接附着型：在骨组织吸收和残留的骨基质纤维并入牙周膜，连接于骨基质与邻近牙周膜基质。③中间型：包括前两种附着类型（图 23-3-5）。

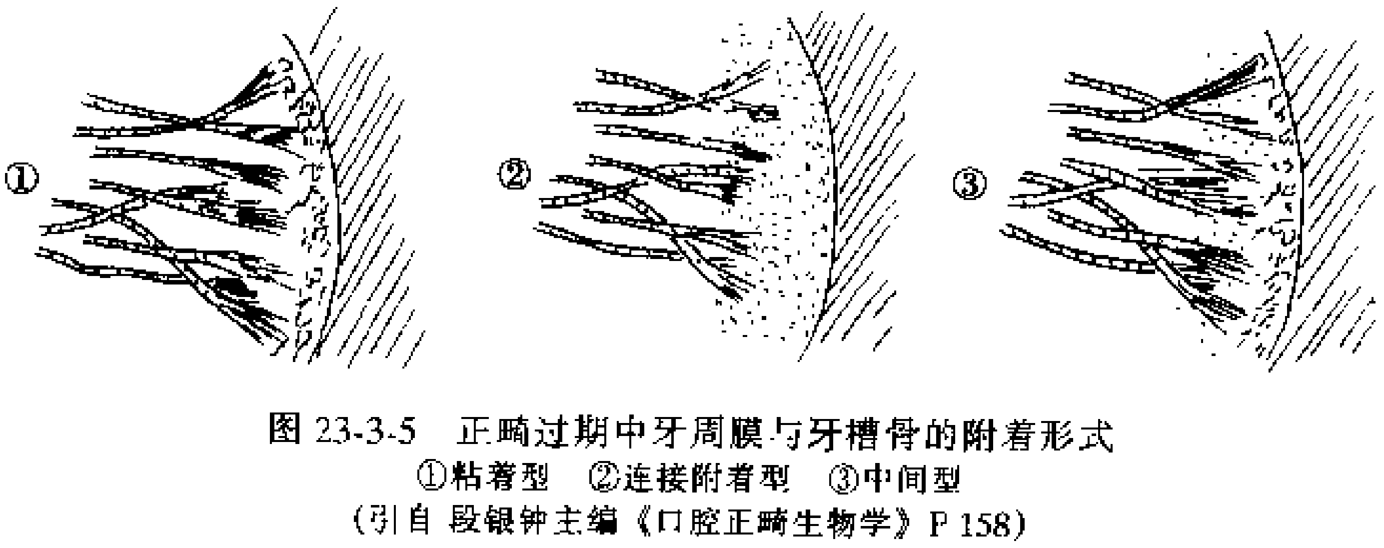


图 23-3-5 正畸过期中牙周膜与牙槽骨的附着形式
①粘着型 ②连接附着型 ③中间型
(引自 段银钟主编《口腔正畸生物学》P 158)

（三）正畸牙移动时血管化作用

所谓血管化作用，就是在正畸组织变化过程中牙周膜的血管大量增生，以促进骨吸收和骨生成的组织学表现。不论在张力侧还是在压力侧的牙周膜内都显示剧烈的血管化作用。这种活动还表现在邻近的牙槽骨内。

1. 压力侧的血管化作用　牙周膜存在剧烈的血管化作用。

（1）意义：首先丰富的血管能够提供足够的氧气及其他营养成分给牙周细胞；从血液系统源源不断地输送不同种类的细胞至骨吸收的“前沿阵地”，运走废物及局部分解消化的组织，促进骨及牙周膜的重建。牙周膜血管化作用的出现，意味着组织变化的开始。

（2）组织变化：①在无明显牙周膜透明性变发生的情况下，在牙槽骨邻近的牙周膜内，大多为血管所占据，血管多为毛细血管、管壁极薄，由内皮细胞所构成；压力侧血管血流缓慢，红细胞形成不规则的团块，充塞于扩张的血管腔内，毛细血管内皮细胞显示出不同程度的分裂崩解，有细胞内肿胀的特征，膜系统有严重的扩张，细胞浆与细胞核分离，形成明显的空泡。有些毛细血管部分内皮细胞崩解消失，使血管内物质漏出。牙周膜压力侧出现嗜伊红区，是牙周膜受压血液外渗的结果。血液外渗将产生凝血作用，凝血块对巨噬细胞是化学催化剂，巨噬细胞在分解、吸收牙周膜变性组织方面起了很重要的作用。②微血管的血流变化：7～15μm 直径的血管（包括小动脉、前毛细血管和小静脉）中 7～9μm 的毛细血管对力的反应敏感，流速有明显的改变，在正常情况下毛细血管的流速为 0.8～1.4mm/s，加力 $45g/cm^2$ 后，流速下降至 0.20～0.35mm/s，加力至 $90g/cm^2$ 时，所有毛细血管血流停滞，而 10～13μm 的血管无大的改变。

2. 张力侧的血管化效应　张力侧牙周膜也发生显著的血管化效应，在牙齿加力的早期，张力侧血管主要表现扩张作用，在牙周膜血管周围常发现有散在的大单核细胞和吞噬细胞分布，它们来自血液系统，是牙周膜重建活动的重要细胞群。在牙齿移动过程中，张力侧有积极的成骨活动，牙周膜的改建活动也在不断进行。血管化作用除供给牙周必需的营养外，对促进成骨，加强新陈代谢及组织重建都有重要意义。

3. 血管化作用分解吸收透明性变　血管化作用对分解吸收压力侧的透明性变牙周膜起着决定性作用。牙周膜透明性变组织的分解和消除均依赖于巨噬细胞，而巨噬细胞主要来源于血液循环。关于牙周膜透明性变组织的消除，在观察组织切片时发现：首先是血管长入透明样组织，输入单核细胞和巨噬细胞，加上邻近细胞的迁移，许多证据表明上述两种细胞在分解和吸收透明性变组织方面发挥了重大作用。

（四）正畸牙移动时牙周神经、神经肽（peptides）与牙周组织改变的关系

近十多年来，关于牙周组织内神经组织学研究非常活跃，现就牙周神经和神经肽与正畸矫治过程牙周组织改变的关系进行讨论。

1. 牙周膜的神经　人类神经系统分中枢和周围两神经系统，后者是联络中枢神经和体内各系统之间的神经系统，按所支配的器官性质可分为躯体神经系统和自主神经系统；后者的一部分形成独立系统而另一部分混在躯体神经中，然后随同躯体神经进入各自的靶组织。自主神经包括副交感神经和交感神经。牙周膜内的感觉神经纤维部分来自三叉神经节，另一部分来自三叉神经中脑核。三叉神经（第 5 对脑神经），是由特殊内脏运动纤维及一般躯体感觉纤维所组成。牙周膜的自主神经来自于颈上神经节，因为颌面部交感神经来源于颈上神经节，而且有交感神经进入牙周膜；交感神经纤维多数为无髓鞘的神经纤维。交感神经有两种路径分布到牙周膜：①大部分节后交感神经纤维离开颈上神经节后，环绕着沿颈总动脉、颈外动脉及其分支一起分布到牙周膜。②少部分交感神经纤维离开颈上神经节后，先沿颈内动脉，之后进颅到达三叉神经节，并与感觉神经一道分布到牙周膜。据推测牙周膜也可能存在副交感神经，但目前路径尚不明。

2. 神经肽　它是由两个或两个以上氨基酸通过肽链连接组成的分子，和经典的神经传递物质（如乙酰胆碱、肾上腺素、儿茶酚胺类物质、5-羟色胺等）一样，同属于神经活性物质，但它与其他传递物质相比多数具有更高的生物活性，既能以突触方式实现调节作用，也可以非突触方式对邻近或远隔部位的靶组织功能活动进行广泛范围调节；还有它必须在胞体内合成，经轴浆运输至神经终末以小泡的形式贮存、备用。在多数情况中，一个神经

元分泌两种或两种以上的神经肽，其常与经典的传递物质共存于神经元中，并被一起分泌。

3. 牙周组织中神经肽及其功能　牙周组织中的神经肽有降钙素基因相关肽（CGRP）、P 物质（SP）、血管活性肠多肽（VIP）等。

（1）CGRP：它是一种含有 37 个氨基酸的神经肽，广泛分布于中枢和外周神经系统。牙周组织内也含有相当数量的 CGRP 反应阳性的神经纤维。阳性神经纤维在根尖区，以及牙周与牙龈交界区分布极丰富，在牙周中部 1/3 区域也有不同程度的分布，且大部分与血管伴行，个别神经在牙周胶原纤维中以游离端终止。

（2）P 物质：它在神经细胞内合成，通过轴突向神经的周围端和中央端运输，一旦神经被刺激就可从末梢分泌。牙龈和牙周组织中均含有 P 物质，在牙周间隙中份和根尖区域沿血管分布，牙周组织中含有 SP 神经纤维，来源于三叉神经节，SP 和 CGRP 及其他速激肽一起共存于感觉神经，分布极相似。

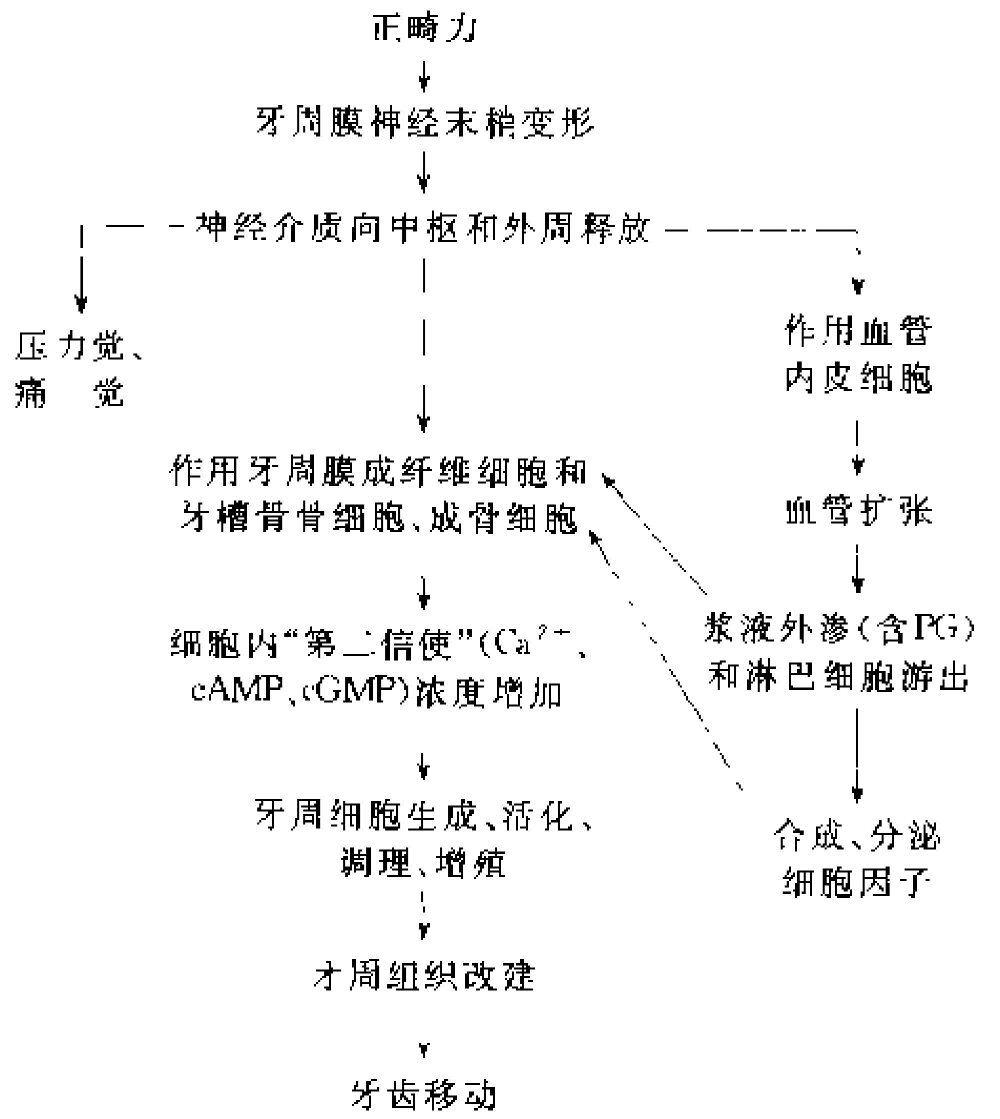
（3）SP 和 CGRP 在损伤和炎症组织反应中充当重要的角色，除了将感觉信息传递给中枢神经系统外，还能对各种刺激或损伤起反应。它们有扩张血管作用，使肥大细胞释放组织胺、浆液外渗，影响巨噬细胞或白细胞的功能。

（4）VIP：它是一个由 28 个氨基酸组成的神经肽。VIP 反应阳性神经纤维，牙周比牙髓明显少，其神经束靠近血管，但不在血管壁上。VIP 存在于副交感神经节和其他组织中，并与乙酰胆碱共存。总之，在牙周膜中的 CGRP 和 SP 的分布特征可代表感觉神经，VIP 代表副交感神经。

4. 正畸牙周组织改变与牙周神经、神经肽的关系

（1）牙周组织改变时的神经反应：正畸移动猫尖牙向远中过程中的 SP、VIP 样神经反应，发现加力后 1 小时 SP 免疫染色反应增强，尤其在张力区，此染色增强现象一直持续至 12 小时，但到 24 小时，染色密度下降至对照组水平。牙周组织中 VIP 阳性神经分布和密度，在加力后 6 小时可产生显著反应，也一直持续至 14 天。由此可见代表感觉神经的 SP 和代表副交感神经的 VIP，它们对牙移动过程不同时期，反应也不同。

（2）周围神经及其神经肽参与正畸牙周组织变化：经研究表明神经系统是影响骨的改建；切断交感神经，导致正常骨吸收增强和骨生成缓慢。有报道去除交感神经会致使皮质骨和松质骨生长速度缓慢，牙槽骨矿化也如此。VIP、SP 和 CGRP 能直接刺激骨的吸收。神经纤维和神经肽在正畸牙移动中参与了牙周组织的改建，还有外周神经也参与了局部牙周组织的改建，尤其影响骨的形成，使骨生成减少。Davidovitch 根据以往的研究推测出神经系统参与正畸组织改建的简要模式图如下：



牙周神经及神经肽与正畸牙周组织改变关系密切，也就是说正畸牙移动时牙周组织改建离不开神经系统的调节作用。正畸矫治过程主要是应用矫治力使牙齿移动的过程，牙周组织受力后将产生一系列的反应和变化，如血管化作用，炎性细胞浸润等，这些反应信息由牙周膜内的神经末梢传导至中枢的相应部位，从而大脑皮层对此作出相应的反应。关于正畸牙移动过程的中枢调控作用，第四军医大学正畸科做了初步的研究。结果显示，NOS 阳性神经元与 FLN 均密集分布于 VcⅠ、Ⅱ层，约 10%～15%的阳性神经元同时是 FOS 阳性，提示 NO 参与了中枢神经系统对牙移动性刺激的调控作用；另外也提示 c-fos、c-jun 所表达的蛋白参与了牙移动性刺激的中枢神经调控过程。此外表明丘脑腹后内侧核（VPM）是牙移动性刺激在中枢上行

传递的一个中继站。因此可见正畸牙移动可引起中枢神经系统的相应部位对之作出应答。并经过一定的传导通路将信息传至大脑皮层进行综合加工，并发出相应的传出指令，说明牙移动不仅是局部的组织反应，而且可以引起全身性反应。至于神经系统影响牙周组织新陈代谢的详细机制还不清，因此必须深入研究。

三、不同类型牙移动时牙周组织变化

正畸矫治器对错位牙施加正畸力后，该牙因力的大小、作用部位、施力的方向以及牙根的形态等的不同，而呈现出各自不同类型的牙移动，因而牙周组织各部位也有各种不同的反应。牙移动是个极为复杂的过程，一般分为牙倾斜移动、整体移动、升长、压低、旋转和转矩等各种类型。

（一）牙倾斜移动的牙周组织反应

倾斜移动是正畸牙移动中最简单的形式，一个简单力作用于牙冠就可以产生倾斜移动。它就是以牙根上的某一点为中心（支点）作相反方向的移动，牙倾斜移动的中心位置一般与矫治力的作用点有关；此力作用点越近牙冠颈部，则倾斜移动中心位置就越近牙根尖。如单根牙，中心位置在根尖时，牙周组织产生压力区和张力区各1个；中心位置在牙根支点上时，牙周就会出现各为2个的压力区和张力区（牵引区）；如为双根牙则有4个压力区和4个张力区，并以此类推。其牙周组织反应为压力区有牙周膜纤维压缩、松弛，牙周间隙减少，骨质吸收，而张力区牙周膜纤维拉紧伸长，牙周间隙增宽，有骨质增生沉积。倾斜移动的最大压力区与张力区是在牙颈和根尖部。倾斜移动是一种最安全、最符合生物学特性的牙移动类型，在组织学上的特点是：在此类型中，牙槽嵴顶部向下一点的牙周膜，几乎总是发生局部性的透明性变，因为倾斜移动，所用的力量比较柔和，组织损伤较轻，因此牙移动也较迅速。与其他各种类型的移动相比，只用轻的持续力，在短期内就可使牙做较大的位移，主要是牙冠的移位，可见到某些游离龈纤维和牙槽嵴纤维束牵拉，随着压力侧的骨吸收，牙齿逐渐倾斜。时间因素也能影响骨的吸收过程，长时间的倾斜移动，即使力是轻微的，也能导致牙根尖的吸收，吸收陷窝在X线片上能见到，此与牙周膜透明性变的部位是相关的，牙向唇（或舌）方向倾斜移动时常易导致复发，在这种情况下需要过度矫正以补偿牙的复发部分。牙向唇侧或舌侧移动时，生长发育期于相应部位有代偿性的骨吸收和增生，但在成年人则很少有代偿性骨的形成，所谓代偿性骨吸收与增生，就是牙槽窝内表面发生改建，牙槽骨外侧也会有补偿性改建，于是牙槽骨原有厚度因而得以保持不变。在牙倾斜移动中，只有一半牙周膜承受负载；因牙周膜在压力侧受力不均匀，靠近牙槽嵴顶和对侧根尖受力最大，牙移动的阻抗中心压力最小，在根尖及牙槽骨顶部的牙骨质是压迫吸收的好发部位。此外，牙根尖朝相反方向长时间的倾斜移动，在根尖区的骨板发生快速的骨吸收而使牙的根尖穿出骨组织，此情况在Begg细丝技术中过度内收上前牙时其牙根尖露出于唇侧骨板；有时在长期扩弓的病例，也能看到第一磨牙的舌侧根于腭侧暴露。因此牙倾斜移动的正畸力值不要超过$50g/cm^2$为宜（图23-3-6和图23-3-7）。

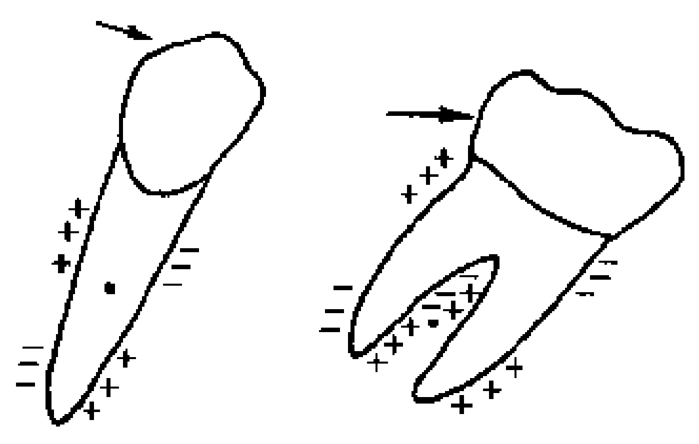


图23-3-6　牙倾斜移动时，压力和张力的分布
“+”张力、“-”压力
（引自 陈华主编《实用口腔正畸学》P. 77）

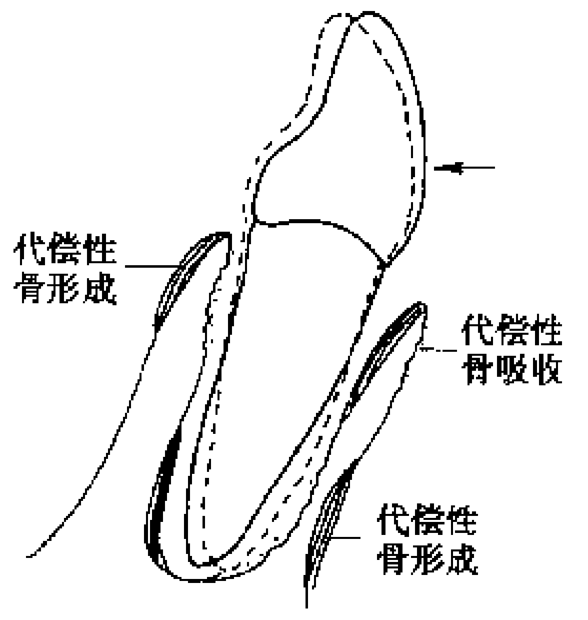


图23-3-7　牙倾斜移动时代偿性骨吸收与形成
（引自 陈华主编《实用口腔正畸学》P. 78）

（二）牙整体移动的组织变化

所谓牙整体移动就是整个牙的根和冠等距离地

移向同一方向。矫治力只能作用于牙冠，但不是一点受力，而是较大面积的受力，至少是两个力同时作用于牙冠、再通过对牙施以力矩，用不同的力来互相制约以使牙发生整体移动（图 23-3-8）。其总的牙周膜压力侧的受力是一致的，很明显，同侧牙周膜有同样的生物学效应。张力区与压力区一样受力是均匀一致的，很大区域的牙周膜受到压迫及牵拉。一般而言，牙整体移动要比倾斜移动慢得多，所需的矫治力也较大，用力应为倾斜移动的两倍。牙周膜对此种压力有较强的忍受能力，因此在用力轻微情况下，牙周膜压力侧很少有形成透明性变的趋势。整体移动所发生的透明性变大多取决于机械因素。压力侧牙周膜宽度由于骨吸收而变宽。大多数情况，进一步的牙移动仅出现小区域、短暂性的牙周膜透明性变区。有证据表明整体移动比倾斜移动的牙周膜透明性变持续时间较短，其原因是在小区域的透明性变区周围发生积极的骨吸收，利于组织快速的消除透明性变组织。同样是持续性的轻矫治力，对成年人的牙倾斜移动和整体移动，其牙周组织的反应是不同的，前者能导致牙槽嵴压力区发生破坏，而对后者则上述的不良后果大多可以避免。当牙整体移动相当一段距离后，牙移动通过了牙间中隔的海绵骨（松质骨），此骨含有许多大的骨髓腔；在此间隙中有些是疏松的纤维组织和脂肪组织，当牙移至靠近骨髓内的脂肪时，常可见到脂肪组织逐渐变为纤维组织，同时产生了成骨细胞和骨样组织。在拔牙后关闭间隙过程中，有时在移动牙与支抗牙之间发生龈组织纤维的堆积而产生阻力，使拔牙间隙难于完全闭合，在此情况下，需用

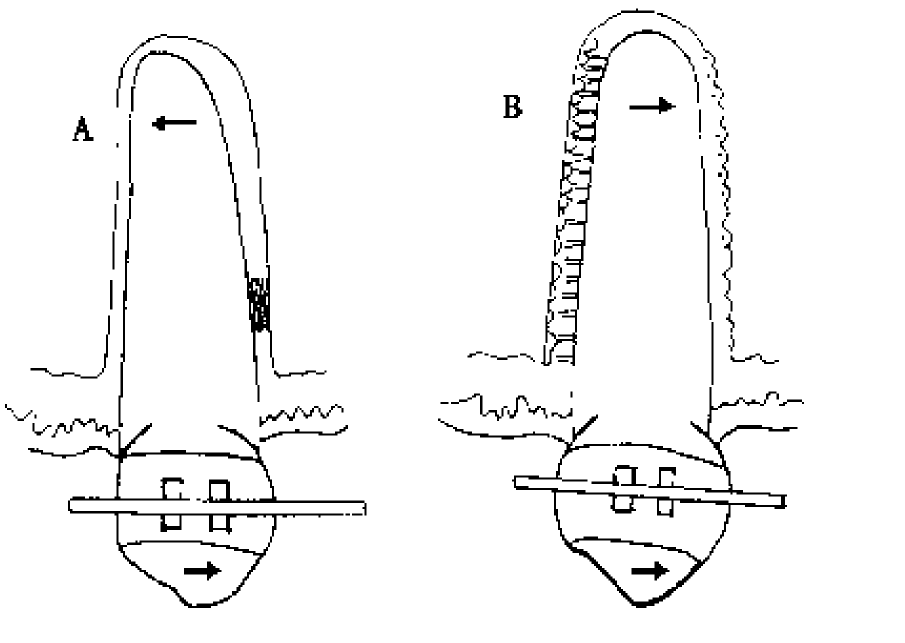


图 23-3-8 牙整体移动时组织变化的特点
A. 加力初期，在牙槽嵴顶部牙周膜出现局限性透明性变
B. 随着加力，压力侧和张力侧出现均匀一致的骨吸收和骨生成
（引自 段银钟主编《口腔正畸生物学》P. 118）

手术去除过多的增生龈组织。

整体牙移动是靠矩形弓丝与相吻合托槽矩形槽沟而达到整体移动效果的。因此弓丝的尺寸以及托槽的宽度直接影响整体移动效果。事实上，即使是整体移动，在移动的初期还是会有轻度的倾斜移动。当弓丝与托槽精确吻合时，牙移动将按预定的方向和位置进行着。如果过度的精确和吻合，就会加大摩擦力，而阻碍牙的移动，所以应注意避免。在牙整体移动的开始阶段，尤其在最初 5～6 周应使用轻微柔和的矫治力，Smith 和 Storey 指出前牙的适宜力值范围是 150～200g/cm^2；超过 300g/cm^2 导致压力侧牙周膜发生广泛性透明性变，而此力值恰好适合于支抗磨牙的移动。

对倾斜的牙需要整体移动时，必须先纠正牙倾斜，然后再整体移动。或先倾斜移动牙冠后通过竖直牙根的方式纠正，如 Begg 细丝弓矫治技术的特点之一，就是利用先牙冠倾斜后再竖直牙根的原理以达到牙整体移动的目的。

（三）牙扭矩（转矩）移动组织改变

牙扭矩指的是牙根向唇（颊）侧或舌（腭）侧方向移动。转动中心位于托槽的区域，较强的作用力位于牙根尖的 1/3 区域和牙根颈部对侧的牙槽嵴。扭矩过程中，最初的压力区位于牙根的中部，因牙周膜宽度根中 1/3 窄于根尖 1/3，待前者部分骨吸收之后，根尖表面才逐渐受压。临床有两种扭矩技术；即方丝弓和 Begg 技术，前者由于牙是整体性移动，常发生直接骨吸收，尤其压力侧根尖区。如作用力为间断型，且移动距离短，组织变化有利于扭矩移动，当力量较大时牙根中 1/3 会产生透明性变，当潜掘式骨吸收后，沿根面发生牙骨质的吸收。

（四）牙压低移动的牙周组织特征

牙压低移动是牙整体垂直方向朝颌骨内压入的移动。

1. 牙压低的组织变化　牙压低移动就像打楔桩一样，易引起牙体牙周组织的损伤，加力压低后整个牙周膜是受压的，主纤维在外力的作用下呈一定的紧张状态，颈部牙周膜纤维也呈一定的紧张度，因此牙周膜的血液循环减少了，它比倾斜移动需要更长的恢复期。压低移动比牙升高移动困难，因有强大的牙周膜主纤维的阻抗，必须在根尖区有相当的骨吸收后才能使牙压低；其过程主要是根尖

骨组织的压迫吸收，而骨质再生沉积表现不明显；只有在牙周膜腔宽大处，组织重建时才发生骨质的增生。不要认为牙压低主要表现在根尖区的骨质吸收，而是在全牙槽窝发生组织改建，只是组织改变的量不同而已；因为牙根呈锥形，牙压低移动过程中，原牙槽窝与牙根的新位置不会完全相符合。

2．牙压低过程的副作用　最严重的副作用是牙根尖吸收和对牙髓组织的损伤。①对牙髓的影响：即使用轻力压低牙齿，也会使牙髓充血，过大的力会导致牙髓坏死。当然根尖孔大小也起决定性作用，力的大小属于第二位，正畸力能加快牙髓组织的年龄退化过程，牙髓中胶原纤维增多、细胞和血管成分均减少，成牙质细胞层出现空泡性变。对牙髓的影响也不尽相同，冠髓影响最大；向根髓影响逐渐减少。当外力去除后，牙髓轻度损伤者其预后是好的，并可逐渐恢复正常。②牙根吸收：正畸力能引起牙根尖的吸收，压低移动使其吸收加重，尤其成年患者；上下切牙比其他牙齿更显示有较大的根尖吸收潜力。一旦牙根吸收开始，就呈潜掘式的吸收方式，且退过牙骨质全层向牙本质层蔓延。压低牙根尖没有完全形成的牙齿，牙根发育会偏离正常的牙根方向，使牙根形态异常。牙根的吸收程度与牙根压入的距离无关，而与力值有直接的联系。增加力值只能增多牙根的吸收率，而不能加快移动速度。牙根尖的吸收与力的大小有关，但更重要的是决定于加力持续时间的长短。

3．注意事项　在牙压低移动中企图用增加力值的办法以达到快速显效的目的是错误的。对牙压低移动应小心谨慎，由于牙的解剖特点（牙根呈锥形，根尖孔又有进入根管的牙髓的血管和神经）和组织变化特点，所以矫治力应尽可能的小，一般认为15～50g的力值范围压低单根牙是适宜的（图23-3-9）。

与其他类型的牙移动相比较，用轻的持续力能较迅速取得压低的效果。牙压低移动儿童和成年人的组织变化是有差异的。在年轻人牙根尖周围有大量松质骨和骨髓腔，压低时很少有牙根吸收的情况，矫治完成之后，由于嵴上纤维改建后呈松弛状态，很少发生复发。而成年人，根尖区牙槽骨比较致密，不易压入移动。用力稍大，就容易发生牙根吸收，改建缓慢，易于复发，所以建议成年人的牙压低，最好用间歇性的力量，以便让组织有增殖修复的机会。

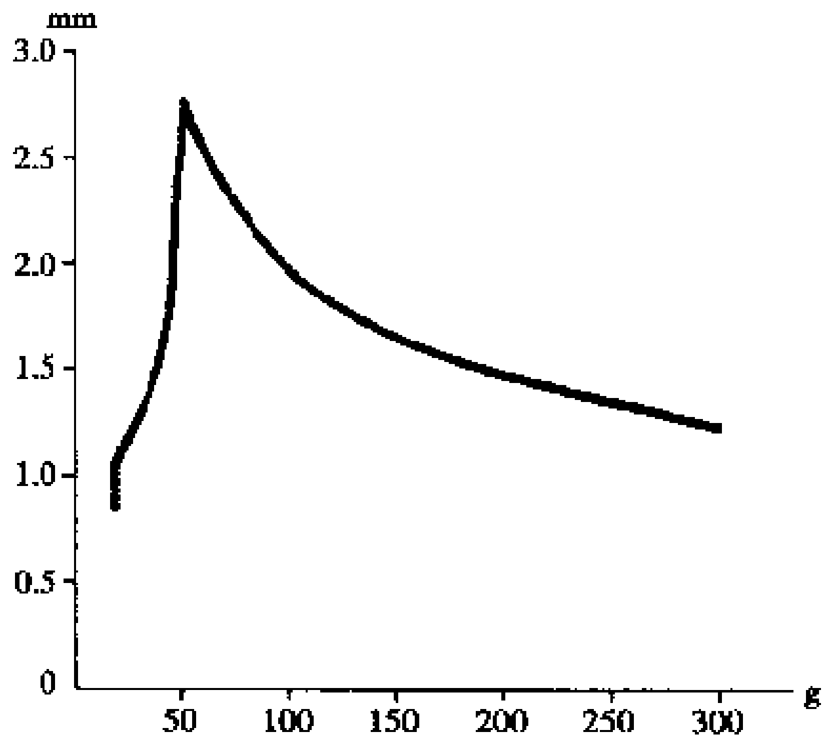


图23-3-9　力值大小与牙齿压低效果的关系
（引自 段银钟主编《口腔正畸生物学》P　121）

（五）牙升高移动的组织变化

它又称牙拉长移动，常用于前牙开𬌗。拉长移动的组织变化为全部牙周膜纤维组织的紧张，尤其牙颈部的嵴上纤维束在张力的作用下，能使新骨沉积于牙槽嵴的顶部，其牙根尖1/3的主纤维更显得紧张，根尖区有新骨生成，牙升高移动完成后，仍保持较好的冠、根比例（图23-3-10）。当矫治完成固位达4～5个月之后，根尖1/3和根中部主纤维束基本改建好，但嵴上纤维束仍牵拉绷紧较长时间。为了避免复发，常需要过度矫正。对于拉长牙移动需较小的力量，不超过25～50g/cm^2，如果力值较重，则牙髓组织结构将会发生改变。

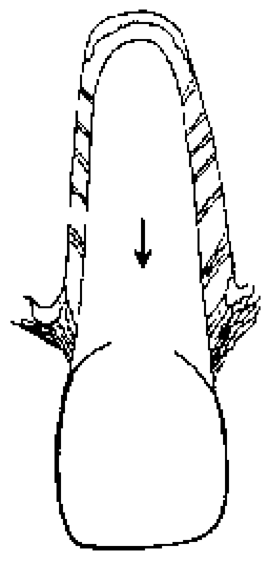


图23-3-10　牙拉长组织变化
（引自 段银钟主编《口腔正畸生物学》P　124）

（六）正畸牙旋转移动的组织反应

牙转位畸形是临床上很常见的，它就是围绕牙自己的长轴，在近（或远）中向唇（颊）或舌（腭）侧扭转错位。在牙扭正过程中，组织改建较

其他类型的牙移动更复杂。单根牙和多根牙在扭转过程中各有其特点。

1. 单根牙的扭正 单根牙转动的支点是以牙长轴为中心，牙根横断面完全呈规则圆形是极少的，如果是圆形的则不涉及增生与吸收的明显变化。单根牙绝大多数为卵圆形，牙根在牙槽窝内旋转，必然受到硬、软组织的阻挡，所以会出现两个压力区和两个张力区。在组织学上看，牙扭转期间，根颈、根中和根尖的各自1/3的组织变化更具有不同的特征；在牙根尖1/3和根中1/3进行着剧烈的骨改建，压力侧有时会有透明性变和牙槽骨的潜掘式骨吸收，有些则是直接吸收。根颈部1/3区域嵴上纤维有强大的阻抗作用，也是复发的主要原因。该纤维结构显著移位和紧张，尤其位于牙根唇、舌侧游离龈纤维有移位趋势，其排列方向与根面呈斜行，并与骨膜结构和整个嵴上纤维系统交织在一起，所以旋转也能引起远离扭转牙的纤维组织的移位，在颈部区域有弹性纤维（包括耐酸纤维）存在，增加了软组织的收缩趋向而引起复发。牙颈软组织的适应性改建比硬组织的改建要缓慢和复杂得多，在扭转过程中耐酸纤维数目增多又增粗，电镜下呈圆形、椭圆形或扁平状，直径为0.5～3μm，它是由许多细丝组成，细丝直径为10nm。有趣的是在应力的作用下耐酸纤维更加明显，尤其在根中和根尖1/3。根尖区新骨形成极少，纤维束被拉长、排列呈斜行。在压力侧的根部牙骨质常能看到吸收陷窝；张力侧新生的骨质是由未钙化的骨棘构成；牙根表面牙骨质的厚度有明显增加，但压力侧则很少。

2. 多根牙的扭转 两个或三个根的牙旋转是以牙根间中隔为轴心作旋转。扭转过程涉及大量的骨吸收和骨生成活动，它的扭正比单根牙要慢一些。组织学表现，牙周膜严重紊乱，靠近根尖区少，越接近牙颈部，紊乱加剧，组织的损伤伴随增加，表现为牙骨质吸收和根尖变短，牙髓组织的成牙质细胞层发生空泡性变。在牙颈部由于软组织的扭曲、移位和压迫，嵴上纤维组群下方的牙槽嵴顶部有多核破骨细胞，骨质吸收和骨组织附着下降。所有牙周膜受到不同程度的牵拉变长参与改建活动，牙周膜间隙明显增宽，这些都能加剧牙松动度。

总之，错位牙接受了正畸矫治器各部件发出的力后能够进行移动，牙移动是个极为复杂的过程。因矫治力作用部位、力量的大小、施力的方向以及错位牙本身的牙根形态等的不同，而呈现出各自不同类型的牙移动，因而牙周组织各部位也有各种不同的反应。

第三节 颌骨对矫形力的反应

在正畸治疗过程中，始终贯穿着作用力的应用，无论此力是作用于牙齿还是颌骨，统称该力为矫治力。

牙齿或颌骨受到一定的矫治力后，通过牙周组织或骨缝或颞下颌关节进行适应性组织变化和改建，以达到矫治目的。

一、矫形力、口外力

矫治过程按矫治力作用的特征可分为矫形力和正畸力两种，作用于牙齿的矫治力称为正畸力，作用于颌骨的矫治力称为矫形力。正畸力是由固定或活动矫治器所发出的力主要使牙齿移动，一般对颌骨形态或生长发育无直接影响。

（一）支抗（anchorage）

1. 支抗的概念 根据作用力和反作用力定律，矫治器产生矫治力时必然产生反作用力，在正畸治疗中，常需要对抗那种由矫治力引起的反作用力；支抗就是支持矫治力以对抗矫治力产生的反作用力。

任何矫治力均同时伴随着相应的反作用力，此反作用力也称支抗力。承担支抗力的部位叫做支抗部位，在口内移动前牙时多用后牙作支抗部位，移动后牙时也可用前牙做为支抗部位。为了移动一小部分牙、牙弓或颌骨，常用另一大部分牙、牙弓或颌骨，甚至用顶、枕、颈部作支抗，用作支抗的部位称为抗基（anchorage base）。

2. 支抗的应用

（1）交互支抗：用支持力相等的牙作交互支持，以达到相互移动的效果，此时支抗力也是矫治力。

（2）差动力支抗：将大小相同的力作用于两个牙根面积不同的牙（或两组牙）上，根据其产生的组织反应不同，使需要移动的牙得以移动，不希望移动的牙不会移动或很少移动，这是生物力学支

抗。

(3) 稳定支抗：在牙周膜面积相等的情况下，倾斜移动所需的矫治力小于整体移动，因此可用一组牙的整体移动来对抗另一组牙的倾斜移动，前者不动或少动，只让后者倾斜移动。

(4) 皮质骨支抗：皮质骨改建较松质骨慢，因前者骨质致密，血供少，改建慢，更能抵抗吸收，当牙根接触皮质骨时牙移动缓慢。故有人提倡将支抗牙牙根靠贴皮质骨，以加强支抗。

(5) 药物支抗：全身给药以减缓牙移动，同时局部注射用药以促进需移动的牙进行移动。

(6) 增强支抗：增加支抗单元的数目和面积(头、颈、口内组织等)能有效地增强支抗，因口外结构或支抗牙数目增多，可分散矫治力的反作用力。

3. 支抗的分类

(1) 颌内支抗：在同一牙弓内，用部分牙作支持，以移动另一部分牙。

(2) 颌间支抗：用一侧颌骨的牙弓和颌骨作支持，以矫治对颌的牙、牙弓和颌骨。

(3) 颌外支抗：用头的颈、枕、顶或额、颏等作支持以矫治牙、牙弓和颌骨。

(二) 矫形力、口外力

能影响骨骼形态、使颌骨发生一定变化的矫治力称为矫形力。矫形力对颌面部形态以及颅颌的生长发育均有直接影响。在许多情况下尤其对颌面畸形患者单纯用口内组织所能提供的支抗是不能满足矫治力的需要，而必须由口腔外部的颅面许多部位(如颈、枕、颏、顶、额等)，使用头帽、颏兜、面弓等作为加强支持，它们有强大的支抗能力，从而可通过特定的装置产生较大的矫形力。这种用上述各具体部位作支抗、再通过口外、口内特制的复合装置(如口内部分的各种固定矫治器或活动矫治器矫正部件，以及口外部分的头帽、颈带、颏兜、面弓等)所产生的矫治力称为颌外矫形力或口外力。口外力分为两类：

1. 一类是重力，用于早期控制颌面骨骼的异常生长发育，对于乳牙期或替牙期早期的骨性畸形的儿童，通过矫形力治疗可促进或抑制其颌面骨的发育，从而矫正其骨性畸形。对上颌发育不足者，可通过前方牵引矫形力促进其生长；对于上颌骨或下颌骨发育过度，可通过矫形力抑制其生长；应用口外的矫形力，即使用重力病人也没有疼痛反应。临床上采用的面罩前牵引上颌的力值单侧平均为4.9～5.88N，常用的口外后牵引力单侧平均为2.94～4.9N，矫形力大小，还应根据患者的年龄、畸形程度、组织感受性，以及戴矫治器时间等进行调整。关于矫形力的作用部位，如水平前牵引时，从第一磨牙牵引比从尖牙牵引所引起的上颌复合体逆时针旋转大；而且前牵引的牵引角度由+30°～-30°时(从上尖牙牵引)，上颌骨与颧骨呈逆时针旋转的旋转量逐渐减小，因此，对有开𬌗倾向的或上颌骨生长方向逆时针旋转者，为了避免前牵引时的逆时针旋转，应采用向前下30°以下的矫形力，而对前牙反𬌗深或上颌骨生长方向顺时针旋转患者，为了借助前牵引时的逆时针旋转，应采用向上的牵引角度。口外弓后牵引时，从第一磨牙牵引比从尖牙牵引所引起的上颌复合体顺时针旋转大。后牵引的牵引角度由+30°～-30°时(用口外弓从上颌第一磨牙牵引)，上颌骨与颧骨呈顺时针旋转的旋转量逐渐增大；因此，对覆𬌗较深或上颌骨生长方向顺时针旋转的患者，为了避免后牵引时的顺时针旋转，应采用向后上30°以上的矫形力，而对有开𬌗倾向或上颌骨生长方向逆时针旋转患者，为了借助后牵引时的顺时针旋转，应采用向下的牵引角度。

矫形治疗希望产生尽可能多的骨移动，尽量减少牙移动，甚至不移动，但临床上要完全避免牙移动是不可能的；因为矫形力是通过牙传递到骨组织上的，因此要产生骨骼的变化，那么作用在牙上的力必须相当大(5.0～9.8N)，但持续的重力将引起牙根和牙周组织结构的破坏，只有使用重的间断力才能减小牙移动的有效方式，因为间断力可使骨潜行性吸收减少。因此，应采用每天戴用16～14小时的间断力牵引为好，不要每天24小时都戴口外装置。

2. 另一类是用于辅助移动个别牙向远中方向，以防止口内支抗丧失所引起的副作用。用口外力移动牙齿，不必要用重力，作用于每侧第一磨牙的力值为3～4N，一般用面弓、枕支抗或颈支抗移动上颌第一磨牙向远中，此类型牙移动，第一磨牙常与第二磨牙相接触，这两磨牙都能向远中移动一定程度。当持续力应用于第一磨牙时，能引起明显的牙根吸收，吸收部位主要发生于牙根中1/3和根尖

1/3，有的也会使牙根长度变短。

二、矫形力的上颌骨效应

（一）矫形力对上颌骨和面中部的影响

在正常生长发育期间，上颌骨体积的增大除了颌骨表面有骨质增生外，还有在其与邻面骨骼的接合处的骨缝有新骨生长并沉积所致的体积增大，也就是生长时通过骨的堆积把骨缝拉开，拉开缝的张力刺激骨生长。矫形力通过防止骨缝分开或促进骨缝打开来指导生长发育向正常方向诱导。上颌骨是颅面骨骼的钥匙，它借助骨缝与许多骨头相连，也受到复杂的生物力学影响引起组织反应，而发生重建。面部与上颌骨相邻的骨骼有额骨、颧骨、鼻骨和蝶骨大翼的翼板，它们其间均以骨缝连接，这些骨缝是额上颌缝、颧上颌缝、鼻上颌缝、翼腭缝、此外还有腭中缝，随着年龄的增加，面部各骨的连接更紧密、更坚固。上颌的骨缝类似牙周膜，然而它无复杂结构，面骨是独立发育形成的，每块骨都有自身的纤维覆盖物，骨膜的胶原纤维在骨的边缘呈切线状，直到骨缝连结接近完成为止均不形成联合层，骨缝线骨嵴相互交错对插，骨缝对矫治力的反应类似牙周膜，受压区吸收、张力区增生，但产生骨骼反应的阈值比较高，所以要比移动牙需要更多的时间，而且要用重力。

矫治上颌骨的力量达 3～4N，能改变和延缓上颌的生长方向，在骨缝的压力仅是牙周膜内压力的一部分，因为骨缝区域大得多。骨缝是存在于两骨之间的结缔组织结构，纤维组织连接两骨。骨缝有两种细胞群：一种为骨细胞群，包括成骨细胞、破骨细胞和骨细胞；另一种为纤维细胞群，包括纤维细胞、成纤维细胞和破纤维细胞。

（二）扩弓引起腭中缝的变化

扩大牙弓是颌面矫形方法之一，使用机械力分离腭中缝、扩大牙弓，以治疗上颌牙弓缩窄、反𬌗、或轻度牙列拥挤。

有的学者认为腭中缝的生长在出生后一年停止，但 Lathan 认为腭中缝继续生长到 3 岁。有的人认为腭中缝的水平方向生长可持续至 16～18 岁，以后处于相对稳定状态。一般认为腭中缝生长分为婴儿期、青春前期和青春期三个时期。婴儿期腭中缝宽而且呈“Y”字形，青春前期骨缝出现波浪形弯曲，在此期之前腭中缝无完全的骨性联合，只有结缔组织相连接。青春期骨缝由两侧腭突呈锯齿状骨相嵌，而且呈迂回弯曲状。Jhon 对猴上颌快速扩弓，发现 24 小时后骨缝结缔组织被拉紧，骨轻度移位，4 天后纤维结缔组织排列紊乱无秩序、骨明显分开，边缘出现大量破骨细胞，骨吸收活动明显。一周后组织水肿，每侧骨突边缘或骨细胞增生活跃，并有新骨沉积，两周后有大量的骨样组织生成；大量纤维和细胞成分增生，血供丰富，以后逐渐恢复正常的骨缝结构。Samir 认为在快速扩大上颌的同时，与上颌相连的骨缝结构均有不同程度的改变，蝶枕联合、额顶缝、人字缝、正中矢状缝等也出现组织改变。另外咀嚼肌、面肌与骨组织之间的筋膜结构等对上颌扩大也有影响。Brain 发现扩大猫腭中缝时使成骨细胞中的 cAMP 和 cGMP 染色强度明显增加，表明组织代谢加强。正常时骨缝成纤维细胞合成Ⅰ型胶原，承受张力之后，则合成大量的Ⅲ型胶原；扩大兔骨缝 6 小时后缝内蛋白质的合成增加 2～3 倍，胶原纤维的合成增加 2 倍。

总之对上颌牙弓进行扩大时，在腭中缝闭合之前，骨缝中的纤维受牵拉，缝两侧有新骨形成，在保持期内，已扩大的骨缝中填满了增生的新骨，使缝闭合。

三、矫形力对下颌骨的影响

下颌骨主要位于颜面部的下 1/3，是颅颌面部骨中唯一能动者，可分为水平部和垂直部，前者称下颌体，后者为下颌支。下颌支的后突为髁状突、分髁、颈二部，髁上有关节面与颞下颌关节盘相邻。颞下颌关节是由下颌骨髁状突、颞骨关节面、居于上述两者之间的关节盘、关节周围的关节囊和关节韧带等所组成，是人体中最复杂的关节，在功能解剖上既稳定又灵活，两者高度的协调统一，行使着复杂的生理功能，如咀嚼、说话、表达感情等。下颌经由颞下颌关节附着到面部骨骼。下颌骨和颞下颌关节受力后的组织改建在正畸矫治中也起到重要的作用。下颌前突或后缩畸形需要改变上、下颌的近中或远中关系时，通过向后或向前牵引下颌，下颌骨的体、支、角和颞下颌关节都会发生组织变化。

（一）矫形力牵引下颌向后的颞下颌关节和下颌骨的改建

用强度适宜的矫治力牵引下颌向后纠正下颌前

突时，关节凹后壁受压骨质吸收，前壁产生新骨，髁状突的位置后移，下颌支及髁状突后缘骨质吸收，下颌支与髁状突的前缘及下颌角处产生新骨，下颌体变短，下颌角变锐（图 23-3-11）。

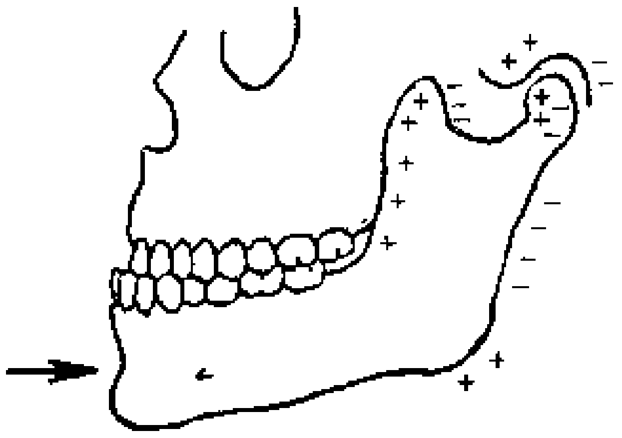


图 23-3-11　下颌向远中牵引时颞下颌关节和下颌骨的改变
（引自 陈华士编《实用口腔正畸学》P. 76）

（二）下颌前牵的组织变化

矫正下颌后缩远中䎃关系采用Ⅱ类颌间牵引。将下颌向前牵引时，关节凹前壁、髁状突前缘吸收，髁状突前移，其后缘和下颌支后缘新骨沉积，其前缘及下颌内角骨质吸收，下颌体变长，下颌角变钝（图 23-3-12）。

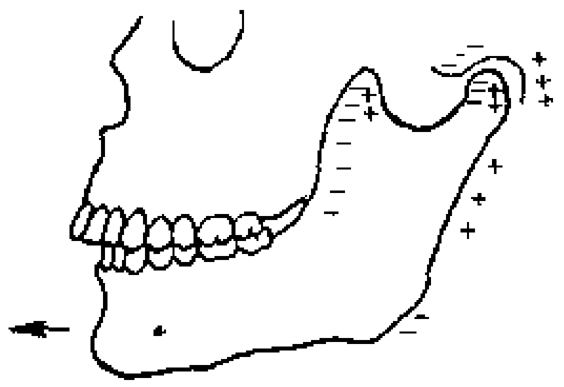


图 23-3-12　下颌近中牵引时，下颌骨与关节的改变

（三）颞下颌关节改建的动物实验研究

1. 颞下颌关节改建的年龄因素　儿童、青少年的关节软骨增殖区细胞功能旺盛，对刺激的反应活跃。成年后增殖区细胞活力逐渐降低，在病人的治疗中应充分考虑患者的年龄因素和颞下颌关节改建的能力。适当增加关节区的生物机械压力，能加速改建活动。如压力超过负荷则导致颞下颌关节的退行性变。对于成年人髁状突的改建是否能正常进行有不同的看法。1982 年 McNamara 在成年猴（相当于人类 17～25 岁）的实验证明，髁状突的功能性改建仍然存在，但其量明显少于少年时期，而个体差异也很大。颞下颌关节改建不能操之过急，要有足够的时间，速度不宜过快和超越生物生理限度，否则关节发生退行性变，甚至使关节组织崩溃。

2. 颞下颌关节改建的试验对象　由于获得人类活体髁状突改变的标本很困难，所以许多实验都是在动物体上完成的，猴与人类的颞下颌关节比较，关节凹浅，关节前结节较小，关节后结节较大，翼外肌牵拉方向比人类更近水平。但总的来说两者的颞下颌关节的结构和功能是基本相似的。因此可通过动物实验以推测人类的颞下颌关节，在向远中或向近中牵拉时，其关节的组织反应和改建情况。

3. 下颌后移时颞下颌关节的改建　Ramfjord（1966）、Adams（1969）、John（1973）等学者用猴做了这方面的实验，髁状突后面和关节后结节的前面发生退行性改建，髁状突前面有骨沉积，成年与未成年动物的颞下颌关节发生类似的变化。

4. 下颌前移颞下颌关节的改建

（1）McNamara（1975）用铸金高嵌体粘合在猴的上下后牙列上，使下颌向前下移位。两周后可见髁状突软骨发生组织学改变：增殖带及肥大带过长，特别在髁状突后缘，关节软骨的厚度是对照组的 2～3 倍。同时在关节后结节的前面有新骨沉积。4 周后，髁状突软骨，特别是其后份继续增厚、肥大区靠近骨质的部位可见软骨内成骨，新形成的骨小梁很细；6 周时，反应达到最大限度，髁状突软骨普遍增生，为对照组动物的 5～6 倍。后缘最明显，髁状突软骨细胞 30～40 层，而对照组动物仅 6～10 层，新生成的骨与成熟骨的染色不同，可将其分辨。此外他也对翼外肌的神经肌肉功能及下颌骨的位置改变和颞下颌关节发生适应性改建进行研究。

（2）近几年华西医科大学口腔医学院正畸科罗颂椒、赵美英、饶跃等对下颌前伸时下颌骨和颞下颌关节改建进行系列研究，列举如下：

功能性矫治器前伸幼年大鼠下颌后显示髁状突软骨中、后份的四环素标记带增宽，髁状突增生明显，下颌支前缘新骨形成减少，后缘新骨形成增加，使下颌骨长度增加，说明髁状突软骨和下颌支能适应性生长改建。用扫描电镜观察前伸后髁状突表面发现：髁突前份中份表面轻度皱褶、表面颗粒状物减少，表层的凝胶样物质无破坏或消失现象，表明矫形力使下颌前伸引起下颌关节紊乱的综合征

的可能性很小。

采用上颌功能矫治器前伸生长期大鼠下颌后，应用组织和粘液组织化学方法，对髁状突软骨细胞形态和功能进行研究。①髁状突组织学观察结果：对照组髁状突表面为一层纤维组织，其下方为帽状透明软骨，再下方为骨小梁；根据细胞形态可将髁状突软骨分为：生发层、过渡层、成熟层和移行层，以上四层互相移行无确切分界线，软骨下方骨小梁与软骨无明显分界线。实验组的髁状突的前份软骨较对照组明显变薄，以过渡层和成熟层变薄明显，移行层消失；髁状突后份软骨较对照组稍增厚，从生发层到成熟层细胞体积较对照组相应各层稍增大，核明显。②髁状突粘液组织化学观察，用两种粘液组织化学染色：(a) 阿新蓝过碘酸 Shiff 法（AB/PAS)：阿新蓝（AB）pH 2.5 使酸性粘多糖阳性反应，呈深蓝色；过碘酸 Shiff（PAS）使中性糖蛋白阳性反应，呈红色。(b) 天青 A 异染法：pH 1 的天青 A 本身是紫色，使强硫酸粘多糖异染呈紫红色。其结果：细胞方面——对照组的细胞，生发层呈 PAS 阳性反应，过渡层和成熟层呈 AB 阳性反应，从成熟层至移行层 AB 反应减弱，成熟层天青 A 异染呈弱阳性反应；实验组细胞的生发层 AB、PAS 均呈阴性反应，从过渡层至移行层 AB 阳性反应类似对照组，成熟层天青 A 异染阳性反应较对照组增强。基质方面——对照组的基质、生发层呈 AB 弱阳性反应，从过渡层至成熟层 AB 阳性反应逐渐增强，移行层和骨小梁呈 AB 阳性反应，从生发层到成熟层天青 A 异染阳性反应逐渐增强；实验组基质从生发层至成熟层 AB 和天青 A 异染阳性反应较对照组相应各层稍增强，移行层和骨小梁 PAS 阳性反应与对照组相似。下颌髁状突软骨各细胞层可构成一个细胞动力学系统，生发层细胞分裂增殖活跃，从而导致过渡层、成熟层和移行层细胞数量增多，软骨增厚，致使下颌最终长度增加。

胰岛素（insulin）是一类与软骨细胞的生长分化密切相关的生长因子，胰岛素可促进原发性软骨的增生、DNA 和 RNA 的合成，以及基质合成。功能矫形大鼠下颌前伸后髁状突胰岛素分布的规律，采用免疫组织化学的 ABC 法在原位上确定髁状突软骨胰岛素的分布，结果显示胰岛素主要分布于细胞核内，部分散在地分布在胞浆中。其分布呈明显的染色梯度，即生发层染色最深，阳性率较高，分布最多，其次为过渡层，再次是成熟层；实验组髁状突中后份，特别是生发层明显增厚，阳性细胞染色深、比例大，其余各层染色亦略深于对照组。研究表明髁状突中胰岛素的分布有一定规律；髁状突软骨中最为活跃的细胞层是生发层，细胞密集、间质少。生长期功能前伸下颌或Ⅱ类颌间牵引，可使生发层变厚，并发生适应性生长改建。在生发层、过渡层和成熟层中，由于细胞的发育逐渐从增生转向分化成熟，而胰岛素与软骨细胞的增生又密切相关，因此软骨细胞增生旺盛时，胰岛素的分布较多，而分化活跃时，分布较少。胰岛素与细胞上特异性的胰岛素受体（Ins.R）结合，再通过第二信使（cGMP）的作用引起细胞内的一系列变化，从而使胰岛素与 Ins.R 结合的跨膜信号得以转化为生理功能，调节和控制着细胞的生长分化。因胰岛素可使细胞内 cAMP 含量降低而 cGMP 含量增加；二者具有不同的生理作用。cAMP 可抑制细胞的分裂，促进细胞分化，而 cGMP 可促进细胞有丝分裂，二者的比值和变化共同调节着细胞的生长和繁殖。可见髁状突软骨细胞增生可能是由于局部胰岛素含量增多，使胞内 cGMP 含量增高，促进了细胞的有丝分裂的结果。

性激素在生物体内有着广泛的生物学效应。它与原发性和继发性软骨的增生、分化和代谢有着密切的关系，为了了解雌激素与髁状突软骨增生、分化及适应生长的关系，华西医科大学口腔医学院的学者们用放射免疫分析法和荧光组织化学分析法分别对大鼠青春生长过程中及下颌功能性前伸后，髁状突软骨中雌二醇含量的变化进行的定量研究，和对雌激素受体（ER）进行定位和半定量研究。结果表明：①雌二醇与髁状突软骨的增生、分化密切相关，下颌功能性前伸后髁状突软骨中雌二醇含量明显增加，对软骨的增生有促进作用。②大鼠髁状突软骨中存在 ER，且主要位于胞浆中；ER 在软骨的生发层细胞中分布最多，且髁状突软骨增生旺盛时分布较多；功能矫形前伸下颌后，髁状突软骨各层细胞中的 ER 的分布均较对照组明显增加，以生发层细胞的增加最明显；表明 ER 与髁状突软骨的增生、分化及适应性生长改建关系密切。这些结果，进一步证实了髁状突软骨生长改变的内分泌调控理论。

以上是在动物实验研究中观察下颌骨对矫形力的反应。

第四节 有关牙移动机制的学说

口腔正畸学(原名牙齿矫正学 Orthodontics)由Angle所创立,至今已有一个多世纪了。但对牙齿移动的生物学机制尚未完全搞清楚。对于牙移动的机制众说纷纭,可见正畸牙移动的机制不是很简单的。

一、正畸牙移动的各种不同学说

牙齿所以能够移动,主要是施加矫治力之后,使牙周组织和颌骨进行改建所引起的;这种生物学的变化是正畸治疗的依据。目前对组织学的研究已从细胞生物学作用的学说深入到细胞特殊反应的传递等方面;在其机制还没有完全明了的情况下,仅介绍几种重要学说供参考

(一)骨弹性学说

Kingsley和Walkhoff认为正畸牙齿移动是因为骨小梁有可压缩性、弹性和柔性所致,这是正畸牙齿移动的最早理论。

(二)骨压迫学说

又称吸收增生学说。Sandstedt于1904年通过动物实验研究了正畸牙移动时的组织变化。他发现狗牙齿在温和持续力的作用下,牙槽窝的压力侧出现大量破骨细胞发生骨组织吸收,张力侧有大量成骨细胞发生新骨生成,从而导致牙位的改变;当强力持续作用时,压力侧牙周膜由于过度受压,牙槽骨反而无骨质吸收,而会发生骨内吸收,叫做"潜掘式吸收"。Gottlieb, Macapanpan和Weinmann通过实验也证实上述现象的发生,因而支持这一学说。

(三)骨转化学说

1930年Oppenheim观察到牙齿受力后,无论是张力侧还是压力侧,其牙槽嵴处的致密骨板层均消失,而代之以海绵骨。随后出现横行排列的新的骨小梁。压力侧骨小梁的近牙端有破骨细胞,远牙端则有成骨细胞。因此使牙槽骨厚度保持不变。这两种作用使骨发生改建。停止施力且保持在牙齿移动后的新位置时,过渡性骨又变成为致密牙槽骨,故形成为现代的骨转化学说。其后也有支持此学说的研究。Moyers等认为强度适宜的矫治力可以改变牙周血管的状态和血流速度,而且见到血管网随矫治力的改变而改变,使牙槽骨的再形成处于积极的状态。Foster提出牙周组织对矫治力的反应是以牙周膜内血管状态为标志的。这样就使牙周代谢发生改变,形成骨的改建。定期加力,有足够间隙时间,可见原有骨和新骨间的形成平衡;这说明间隔时间足够,长时间的和缓和的矫治力是利于正畸治疗的。

(四)骨"机械-化学"学说

1970年Justus和Luft提出该学说。他们通过实验证实,骨组织的压力变化能改变羟磷灰石晶状体的溶解度,也引起生物化学的变化,环-磷酸核苷浓度改变,未治疗者的浓度低于治疗组,环-磷酸核苷在矫治过程中被激活起到第二信使作用,有其特有的生物活性作用,从而促进骨的吸收和形成。牙受力时血管受压,血氧张力也有改变,张力上升时成骨细胞分化;血氧张力下降时引起破骨细胞分化,前者pH为碱性,后者pH为酸性。这样引起破骨和成骨作用,导致骨组织的改建。

1975年Davidovitch和Shanfeld报告指出通过实验看到牙槽骨在机械应力作用下特有的生物化学的变化。对牙施用正畸力后,在细胞外基质的保留和合成的影响下,细胞膜离子闸门开放,牙槽及牙周膜细胞的cAMP及cGMP的水平提高。因此可认为当力将牙周膜移位时,可造成细胞破坏,改变钙及其他离子的离子流,转而改变cAMP的合成。

1980年Somjen等证实,与细胞受拉的同时发生的cAMP的合成有赖于前列腺素;认为在正畸机械力的作用下,细胞发生变化是细胞膜的变形及前列素的合成,激活与细胞膜结合的腺苷盐、鸟苷盐及环氧酶的功能,转而合成cAMP和cGMP所需的物质,1980年Shanfeld等也指出,压力侧和张力侧牙周膜及牙槽骨中PGE_2(前列腺素E_2)水平均增高。由于上述的活性作用,促进骨的吸收和形成的改建。

在正畸力的作用下,可见被压缩的牙周膜、牙槽骨及牙周膜内的细胞外液被挤压移位,破坏了细胞和基质,血管扩张、血流停滞、管壁断裂等血管改变,张力侧也可见血细胞从血管内游出至组织间隙,说明存在轻度的炎症反应。

(五)骨压电效应学说

前面讨论了环-磷酸腺苷（cAMP）的细胞增殖动力学与化学载体（信使）引起的细胞改变之间的关系，目前又有人提出细胞变形与细胞外基质的改变，与组织及细胞电位的变化有关。

骨具有改变其结构以对抗外力的能力（Wolff定律），骨以某种方式受机械力的控制，表现为骨的吸收和沉积，骨骼结构的保持有赖于锻炼，如无任何机械力会有骨质脱矿及骨骼萎缩，有人认为磷灰石晶体结构及胶原的晶体样结构的机械变形，会引起局部电场的电子移位，这种现象称为压电现象。即使力仍在保持，这种现象也会很快消失，但当力被解除，其晶格转回原有形态时，又发生电子的返流。有节奏的活动会引起电子有节律地双向流动，细胞对这种应变发生的电位（压电现象）非常敏感。有人认为骨弯曲时，可以在其凹面产生一个负电场导致骨的沉积增生。现已知活体内骨周围液体内的离子，与骨弯曲时发生的电场间的相互作用，这种小伏电流称为电势流。1973 年 Zengo 等在活体实验中观察到被移动牙的釉质表面电压最高，牙骨质和牙本质次之，电压最小的是牙槽骨、同时也在牙龈、邻牙和其支持组织上，也观察到这种生物电效应。又有研究指出，不但骨变形中可产生生物电信号，张力也可产生电信号。1981 年 Robert 等在牙周膜变宽的部位，得到了负电场。

近年来有许多学者如 Picton、Baumrind、Deanglis、Zengo 等对牙周组织改建的细胞特殊反应的信息传递机制进行了研究，提出这一理论，即牙槽变形、引起牙槽骨表面的压电效应，而使细胞产生相应的变化；如 Zengo 等观察牙槽骨的压电效应，是在牙齿的后方施加推力，当牙齿向前移动时，牙齿的前方牙槽骨形成凸面对着牙根，此凸面带正电荷、破骨细胞活跃，骨被吸收；牙齿的后方牙槽骨内壁受牙周纤维的牵拉形成凹面带负电荷，以成骨细胞为特点，有新骨沉积；面且牙齿前方牙槽骨外板也呈凹面也带负电荷，牙齿后方牙槽骨的外板成凸面带正电荷，此凹面与凸面分别有活跃地成骨细胞和破骨细胞；此学说对受力的远离牙周膜的牙槽骨外板也同时发生改建做了进一步解释。Picton 等证明使用很少的力能使牙槽变形或弯曲，牙槽弯曲可改变牙槽骨本身的应力型，影响电环境的改变面导致骨原始细胞的变化，分别分化成为成骨细胞和破骨细胞，并发生不同趋向性运动，从而产生骨的吸收与沉积两种变化。还有 DeAnglis 通过实验提出有一种传递因素，它是存在于骨内的胶原成分晶状物质，这些晶体包括羟磷灰石、胶原纤维和其他纤维蛋白；当骨产生扭曲变形时，这种晶状物质能够激化电荷而产生压电效应。骨压电效应学说补充了骨转化学说的不足，这是很重要的（图 23-3-13）。

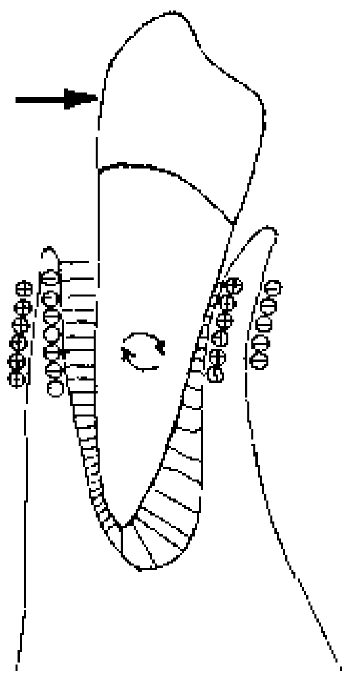


图 23-3-13 牙槽骨变形与压电效应
带正电荷⊕骨吸收 带负电荷⊖骨沉积
（引自 段银钟主编《口腔正畸生物学》P. 80）

二、有关牙移动的机制

在牙移动的过程中，牙周膜细胞的活化增殖是起动组织改变的关键，牙槽骨的改建是牙周组织变化的结局。牙周膜内的原始细胞有能力分化成有功能的细胞类型，无论骨重建的机制如何，开始就必须使细胞到功能状态，牙周膜细胞的活化、起动是组织改变的关键和开端。成纤维细胞在牙周膜重建方面起了很大的作用，它有能力合成和分解胶原纤维，而且是同时进行的。近来有学者提出骨的形成和吸收是同步性的，由成骨细胞产生可扩散产物，以调理破骨细胞的活动。

上述的各种牙移动的学说是学者们随着组织学的研究从细胞生物学作用的学说深入到细胞特殊反应的传递等方面的发展演变过程对牙移动机制探讨的结果。它们之间互有联系，互有影响，互有促进，因此有的学者提出牙齿移动的生物控制、牙槽弯曲和压电效应是牙移动的扳机，前列腺是正畸牙移动的引发剂，损伤与炎症是牙移动的促发剂。

（一）牙移动的生物控制

在讨论牙周组织对正畸力的反应之前，有必要考虑生物控制的机制。有两个可能的控制因素——

生物电和血流。此是正畸牙移动中主要两个对立的理论。新的压电理论与牙移动有关，至少部分地改变了骨代谢，此是由于牙槽骨弯曲产生的电信号来控制的。有关牙齿移动方面血流的理论是通过牙周膜内血液改变而产生细胞的变化。在牙周膜张力和压力区域，在牙周膜间隙内血管直径减小或增加，确实使血流发生了改变。

上述两种理论，虽然是适合的，但不完全成熟，从当前的看法，这两个机制显然在生物控制牙移动中起了作用。

压电效应是一种现象，在许多晶体状物质上可以观察到。晶体结构的变形产生的电流是由于一部分晶体上的电子转移到其他晶体上面的缘故。很多无机晶体的压电效应多年前就被发现了，而且应用于日常的技术中。最近几年，又发现了有机晶体也有压电的性质。不仅骨性矿化物是晶体结构，有压电的特征，胶原本身也是压电物质。因此力作用于骨骼产生骨弯曲也必然产生压电信号。压电信号有两个奇特的特点：①迅速的衰减率，如用力时，压电信号由于反应而产生，然后迅速消逝到零，即使力还在持续也如此；②当力撤除后又产生等量的电信号，方向相反。解释这两个特点是晶体由于受压而变形使电子移动。当晶体结构变形时，电子从一个位置移到另一个位置，可以观察到电荷。只要力持续，晶体的结构就是稳定的。看不到进一步的电荷。撤除力值后，晶体恢复到它原来的形状，可以看到电子返流。由于这种排列，节律性的活动将产生持续性的相互作用的电子信号。在正常咀嚼时，牙槽骨弯曲变形的确产生了压电信号。它们对围绕牙齿的周围骨是非常重要的。另外，持续压力引导的正畸牙移动不会产生恒久的压电信号。用力时，一个简短的信号产生了，力去除后，反向的信号出现了，只要力持续就什么也不发生。还有一个压电的反效应。不仅用力能引起晶体结构变形产生电信号，应用电场也能引起晶体结构变形，尤如用力一样。如果生物重要信号通过正常的压电效应来产生，而应用反向压电效应治疗的潜力立即会引起极大的兴趣。现在不再怀疑压电信号在维持骨骼方面的重要性。

血流是古典牙移动的理论，依赖的是化学而不是电信号作为刺激细胞分化，最终引起牙移动。根据此理论，持久压力使牙周膜内血流改变引起牙在牙周膜间隙移动，有些区域牙周膜受压，有些区域引起张力绷紧，在受压的牙周膜内血流减少，在张力侧血流维持或有所增加，血流改变能迅速产生化学环境的改变。例如，氧的水平在受压区确实下降了，但在张力侧可能增加，其他代谢物的相对比例在几分钟或几小时也改变。这些化学的变化确实引起了细胞的变化。这个理论解释牙能移动是合理的。

（二）牙槽弯曲、压电效应是牙移动的扳机

使用较轻的力量，都能引起牙槽骨的弯曲，这必然引起压电效应，产生分极现象。骨弯曲变形能产生电荷，凹面带负电荷，凸面带正电荷。负极侧成骨细胞活化生成骨；正极侧破骨细胞活化吸收骨。电荷的大小与牙槽弯曲的程度呈正比例。

Zengo 等证明：压电效应的电荷是不对称的晶体变形产生的，像这样的晶体包括羟磷灰石、胶原和其他纤维蛋白。人的牙、骨以及胶原纤维都是压电物质，正畸过程中，牙槽骨的变化被当作骨压电效应的典型实例。

Davidovitch 的实验发现：不用机械力，仅用直流电（$15\mu A\pm2\mu A$），一周后正极有明显的骨吸收，负极有骨沉积。这说明微电流能活化骨细胞，合成新的骨基质和去除矿物化组织。应用直流电，cAMP 的浓度显著增加，观察提示：电流刺激骨和牙周膜，活化细胞比用机械力更加有效。电场影响膜的通透性，能作为细胞变化的扳机。同时电流还可增加细胞酶的磷酸化反应，导致合成和分泌过程加速，促进牙周膜和骨的重建。电流加上机械力，牙移动的速度两倍于单独用机械力的情况。不仅牙移动速度明显加快，而且张力侧新骨生成的量也多得多。因此牙槽弯曲、压电效应是牙移动的扳机。

（三）正畸牙移动的引发剂是前列腺素

前列腺素（PG）是一种局部产生和释放的激素，对附近的细胞活动发挥调节作用。PG 的半衰期极短（1～2 分钟），全身的组织细胞均可产生 PG。现已发现的有 14 种。目前从人的牙龈中测出有八种。它来源于膜的磷酸脂通过局部刺激和物理刺激而诱发产生的。PGE 和 PGF 系是骨吸收的强有力的介质和引发剂。也是一个有力的无毒性的生物介质，可使源血干细胞增殖，作为一个扳机点，使静止的源血干细胞进入细胞周期，还可提高细胞内的 cAMP 的水平。

在外力作用下，PG是牙周组织产生的第一组介质。正畸机械力可诱导局部细胞合成分泌PG，转而刺激破骨细胞吸收骨。服用特异性的前列腺素合成酶抑制剂，如阿司匹林、消炎痛等，可抑制破骨细胞的出现。PG和胶原酶是由滑膜细胞以及有炎症的牙齿和牙周膜产生释放的。PG浓度的增加与组织破坏程度相关。龈炎时龈组织PGE_2是正常牙龈含量的3.2～5.5倍。大量的PG是一种有力的骨吸收激活剂，是由损伤区域产生的。PG现已公认为炎症介质。因为PG分子小，可透析，不能直接引起骨吸收，而是通过间接方式进行。PG的作用依赖于cAMP才能刺激骨吸收。同时胶原酶要诱导骨吸收也必须通过PG活化系统。

骨吸收的机制很可能是外力引起组织损伤，刺激产生微循环里的大分子，活化PG合成，新合成的PG使细胞内cAMP的浓度升高，cAMP是活化细胞的化合物，刺激破骨细胞等使骨吸收。Yamasaki在动物实验及临床应用局部注射PG，促进牙齿移动，获得成功。局部注射PGE_1和PGE_2并联合正畸机械力，实验侧牙齿移动的速度是对照侧的两倍。局部组织无副作用产生。实验证明此法安全有效，在加速牙齿移动的研究方面，又开辟了新的途径。

（四）损伤与炎症是牙移动的促发剂

牙周组织最初对正畸力的反应是一个炎症反应，毛细血管的通透性增高，有利于白细胞移入受力组织，也有利于增加细胞的活性而产生破骨细胞、成骨细胞和成纤维细胞。对大多数的病人，不论力的类型如何，即使应用很轻的力量，在牙周膜的压力侧，牙周膜的透明性变也是不可避免的，在所有牙移动形式中，均有明显的组织结构的改变。牙周膜的透明性变是一个可逆的过程，与一般所说的病理学上的变性是有区别的。Lilja的研究发现：在牙齿的压力侧，组织反应所引起的牙周膜重建与血管的损伤和随后形成的血凝有密切关系。凝血可产生化学趋化因子，吸引吞噬细胞和巨噬细胞到压力区。组织变化与外力引起的牙周组织炎症过程有关。牙周膜中肥大细胞的作用，由于压力或血液供应的改变使肥大细胞释放组织胺、5-羟色胺和其他生物化学因子，产生炎症过程，同时还脱颗粒，释放肝素，刺激破骨细胞活化。正畸力引起的局部炎症，可刺激破骨细胞活化增殖是通过PG和细胞内cAMP等生物介质发挥作用的。炎症反应还是水解酶分泌的特征。水解酶对结缔组织的转变有重要作用。胶原酶是以无活性状态存在的，通过水解作用而活化。胶原酶对胶原的分解起关键作用。Ca^{2+}是胶原酶的激活剂。胶原酶对温度敏感，36℃时比30℃的作用大10倍。炎症使局部温度升高，可加速胶原的分解。由此可见：炎症对牙齿移动是不可避免的，也不可缺少；炎症对PG的合成分泌有不解之缘；炎症对牙周细胞的活化增殖起促进作用；炎症对牙周组织各种酶系有强化加速效用。

因此，即使用轻微的力量，都有牙周膜的损伤，但能够得到完美的修复。所以可以说：正畸牙齿移动是一种能得到完美修复的病理过程。“炎症常常与正畸牙齿移动相伴行”。

总之，有关牙移动机制可认为是：牙槽骨受到矫治力后将产生弯曲变形，从而产生压电效应。前列腺素（PG）合成分泌是牙齿移动的“扳机点”和“引发剂”，而组织改建过程中，不可避免产生的损伤和炎症反应是“促发剂”。牙周膜细胞的活化与增殖是起动组织改变的关键，最后导致的骨重建引起牙齿移动使牙位改变。在近年来有关牙移动机制研究的基础上，有学者初步提出了“正畸牙移动机制模式图”。

此外，在骨重建活动中受全身因素的影响。如甲状旁腺激素、cAMP、肝素、甲状腺素等能促进骨吸收；而降钙素、消炎痛、钚（94号元素）和可的松等可抑制和减慢骨吸收。降钙素、cAMP和Ca^{2+}还有促进骨生成的作用。另外维生素D、C也与骨的重建有密切的关系。

（林　珠）

第四章　牙颌畸形的早期矫治

早期矫治是儿童牙颌畸形防治的重要手段，是口腔正畸学中不可缺少的重要组成部分，对牙颌畸形的患儿在生长发育的早期，如何进行正确的诊断、处理和治疗，将在本章中进行讨论。

第一节　早期矫治的意义

牙颌畸形是儿童在生长发育过程中由于遗传因素和环境因素如疾病、营养不良、内分泌紊乱，口颌系统的功能异常、替牙障碍，不良的口腔习惯等因素的影响，妨碍了儿童全身和牙𬌗、颌面的正常生长发育，形成的牙颌面发育畸形。畸形一旦发生，将对牙、𬌗、颌面的正常生长发育、口腔功能、颜面美观，口颌系统和全身的健康造成不同程度的影响，由于人体生长发育的时间很长，一般男性在20岁以后，女性在18岁以后生长发育才基本完成。有的错𬌗畸形常常随着儿童的生长而越来越严重，因此在儿童生长发育的早期如何通过牙诱导、𬌗诱导和生长诱导，对可能发生和发展的错𬌗畸形进行及时和正确的处理与矫治，防止畸形发生、阻断已发生的畸形发展，引导牙𬌗、颌面正常生长，是口腔正畸学中重要的内容之一，也是口腔医师的任务之一。

一、早期矫治的概念

早期矫治是在儿童生长发育的早期阶段，一般指乳牙列期及替牙列期，即对10～11岁以前的儿童进行的正畸治疗，通过治疗引导牙、牙列、𬌗、颌面部正常生长。儿童在生长发育的早期牙列与𬌗以及颌面部的骨骼和肌肉的生长是人体一生中最活跃的生长阶段，生长的速度快，𬌗变化大，组织细胞的代谢最活跃，牙周组织及颌骨的可塑性大，对矫治力的反应好，适应性强，改建快，因此利用生长力顺势矫治，常可取得事半功倍的疗效。

由于儿童在生长发育的早期生长的速度快，变化大，因此正畸医师必须很好地熟悉和掌握此时期儿童全身及牙𬌗、颌面生长发育的知识和特点，才能采用正确的方法，正确及时地进行早期矫治，如果不了解此期牙𬌗、颌面生长发育的情况和特点，常不能正确判断哪些情况应及时处理，哪些情况是暂时性的问题，而应该观察。如替牙早期的前牙间隙则需观察，而不必用正畸的方法急于关闭间隙，如处理不得当常造成不必要的影响。又如对严重牙列拥挤的患儿采用序列拔牙法进行治疗，疗程长、复诊观察的次数多，由于此期间牙𬌗的变化大，常需多次照X光片，如果患儿及家长不能理解治疗的要求，不能合作，而中断治疗，常常可能造成新的问题、形成新的错𬌗，给患儿带来不必要的损失。

二、早期矫治的内容

早期矫治包括预防性矫治和阻断性矫治。通过预防和治疗引导儿童的全身及口颌系统健康成长，首先要预防儿童的全身性疾病，提高儿童自身的免疫功能。儿童应摄取营养丰富、含蛋白质、脂肪、糖、无机盐及身体需要的多种维生素和微量元素的食物，食物应稍硬，不能过软，以便充分发挥口腔的咀嚼功能，促进口颌系统软硬组织的正常生长发育，特别注意防治呼吸道疾病，尽早治疗鼻炎、鼻窦炎、保持呼吸道通畅、避免用口呼吸，防治龋病、牙周病，保持乳牙列的健康完整，纠正各种口腔不良习惯，如吮咬嘴唇或手指、咬物、吐舌、伸舌吞咽、前伸下颌、单侧咀嚼等不良的口腔习惯，防止外伤，及时处理乳恒牙替换过程中的异常问题，矫正异常的唇、舌系带，及时纠正乳牙列期已发生的各种影响牙𬌗、颌面生长发育的错𬌗畸形。

在早期矫治时最常用的方法是牙诱导、𬌗诱导和生长诱导，通过这些方法引导牙𬌗、颌面正常生长发育。

牙诱导：替牙列期恒牙萌出时位置异常、当分析清楚产生异常的原因后，应及时去除病因，以诱导牙齿移动到正常的位置上。最常见的是乳牙迟脱的患儿，当及时拔除乳牙后，已错位萌出的恒牙常可自行调整到正常的位置上，相反如未及时拔除迟脱的乳牙常造成恒牙错位。此外如下第一前磨牙萌

出时位置不足，有阻生的趋势时，可以片切下颌第二乳磨牙牙冠的近中面，为下颌第一前磨牙萌出提供间隙，以诱导下颌第一前磨牙正常萌出。

殆诱导：由于存在殆干扰或一些不良的口腔习惯，使乳牙殆或替牙殆发生异常时，应当及时去除一切障碍，以诱导殆正常发育。常见乳前牙反殆的患儿，由于哺乳姿势不正确，长期睡吃，下颌过度前伸，或乳尖牙磨耗不足，或下颌习惯性前伸形成肌源性乳前牙反殆时，如果不及时矫正，畸形将随着生长发育而发展成严重的骨性反殆，因此应尽早地纠正乳前牙反殆，消除殆干扰，引导殆正常发育。有的患儿上颌切牙舌向错位、旋转或切牙舌侧舌隆突过大，妨碍下颌近中生长调整而形成磨牙远中殆关系时，应及时纠正切牙舌向错位、旋转，以便下颌随生长而向前调整，以诱导患儿从磨牙远中殆关系调整为中性殆关系。

生长诱导：儿童在生长发育期，生长力调控儿童全身及牙殆、颌面各结构部分的软硬组织的正常生长发育。生长力主要靠遗传特性、营养物质的摄入，全身内分泌系统的调控作用以及机体各部分由肌肉神经系统调控而行使的功能作用，而产生的软组织和肌肉的张力，以刺激机体各结构部分的正常生长。生长诱导即是在当有影响正常生长的全身和局部因素存在时，通过各种全身的和局部的处理方法，及时地去除一切影响因素，引导牙殆、颌面正常生长。如佝偻病儿童由于骨质疏松、提下颌与降下颌肌肉的张力作用常使下颌骨的形态发生变形，下颌体下垂、下颌角开大，从而造成牙颌面发育畸形，因此早期地及时地进行全身治疗、补充营养、增加钙的摄入、增强体质防止佝偻病的发生和发展，引导儿童全身及牙殆、颅面正常生长则是十分重要的。如出生时下颌对上颌而言处于远中位置，随着上下颌骨的差异性生长，即下颌生长快于上颌的生长，下颌将逐渐调整到正常位置。如果存在妨碍下颌生长调整的因素时应及时去除，不能完全自行生长调整时，正畸医师应通过矫治协助和引导下颌正常地向前、下生长，使上下颌关系在矢状向协调。

三、早期矫治的目标和特点

（一）早期矫治的目标

去除一切妨碍牙殆，颌面生长发育的因素，让其正常生长，保持乳牙列的健康、完整。密切观察替牙列期乳恒牙的替换，引导儿童健康地、正常地从替牙列过度到恒牙列，促使牙殆、颌面正常生长。

（二）早期矫治的特点

由于儿童在此期生长发育速度快，特别是在替牙列期牙殆变化快，因此矫治时应注意以下特点。

1. 选用的矫治器应简单，在口内戴的时间不宜过长，一般在3个月以内，最多不超过半年，否则将妨碍牙殆的发育，多选用活动或功能性矫治器，一般不选用复杂的固定矫治器。

2. 治疗的时间　乳牙列最好在4岁左右，乳牙根已发育完全，并未开始吸收，矫治的效果好，疗程短。如矫治的时间太早幼儿常不能合作，过晚乳切牙根已开始吸收，加力时乳切牙容易脱落。替牙列期，应在恒切牙的牙根基本发育完成时再进行矫治，如在牙根发育不全时，过早矫治或使用的矫治力过大常影响恒牙根的发育。

3. 力值的选择：移动牙应选用轻而温和的矫治力，以诱导牙移动到正常位置，施力的位置应尽量靠近牙颈部，以便牙尽量地接近整体移动，特别是移动乳切牙时应用轻而温和的力，着力点在牙颈部，以便乳切牙尽量地达到整体移动，并引导恒切牙牙胚随之移动，如对乳切牙施力过大，冠根反向移动，乳牙根将压迫恒切牙牙胚使之移向舌侧。

如需促进颌骨生长而进行矫形治疗，则应选用较大的力值，如前牵引上颌骨、刺激上颌骨周围的骨缝生长，一般前牵引力可达每侧500g，即在矫治器固位情况允许的条件下，尽量加大力值，替牙列期必要时可设计为全牙弓夹板以增强矫治器的固位，以便采用较大的前牵引力值。下颌后缩、面下1/3短的患者常选用功能性矫治器，采用肌能力进行治疗。如用颏兜抑制下颌生长时，矫治力一般每侧300～400g，不超过500g，不能用过大的力，使下颌骨变形，而形成下颌体下旋，下颌角前切迹深的形态，特别是对遗传性下颌前突的患者，矫形治疗时应特别注意，不能施力过大而使下颌骨变形，给以后外科正畸治疗作下颌手术造成困难。

四、早期矫治的原则

（一）预防及预防性矫治

1. 胎儿时期的预防　母亲在整个妊娠期中应注意饮食、营养、卫生，增强体质，提高全身免疫

功能、保持心情愉快，身体健康，使胎儿在母体内能正常生长发育。妊娠早期的急性发热性疾病，任何全身性疾病或接受过量的放射线照射或摄入过量的烟、酒、咖啡和服用一些化学药物，均可妨碍胎儿在子宫内的正常生长发育，造成一些发育畸形。

2. 婴儿时期的预防

喂养：应注意足够的喂养时间和正确的喂养体位。人工喂养时，最好使用解剖形的扁形奶头，奶头孔不宜过大，以保证有足够的吮吸活动。吸吮时唇、颊肌及口周肌收缩，可以刺激面颌部的正常生长发育。长期睡着吃奶，可能使下颌过度前伸而形成上下颌骨矢状向位置不调。

睡眠的位置：应经常更换睡眠的体位与头位，以免头部长期受压变形而影响面颌的正常生长。

婴儿时期常因吮吸活动不足或缺乏与周围亲人的情感交流，而常有口腔不良习惯。长时间的口腔不良习惯将影响面颌部的正常生长发育，应尽早破除。

3. 儿童时期的防治　儿童时期应摄入丰富的富含营养并有一定硬度的食物和与生长发育密切相关的多种维生素，避免偏食并建立良好的口腔卫生习惯，正确刷牙。

预防影响全身和牙、颌、面生长发育的疾病及呼吸道疾病。儿童因生长发育快，常出现钙摄入量不足，而有不同程度的软骨病，这将影响儿童全身和牙、颌、面的正常生长发育。此外一些影响生长发育的急性或慢性病也应尽早治疗，呼吸道的通畅对口颌系统的发育十分重要，鼻呼吸可使腭部在发育过程中正常下降。呼吸道疾病如有扁桃体过大、鼻炎、鼻窦炎时，应尽早治疗以维持呼吸道通畅避免用口呼吸，长期呼吸功能异常的患儿，常可造成牙颌畸形。

防龋：防龋是口腔预防保健的首要任务。由于乳牙列在口腔内将维持到12岁左右才被恒牙完全替换，因此在儿童时期保持乳牙列的健康完整十分重要。应用含氟的防龋牙膏刷牙，同时也应养成良好的口腔卫生习惯。儿童喜欢吃糖，有的孩子还喜欢睡觉前吃糖，吃糖后不刷牙容易患龋，因此家长应教育孩子建立良好的口腔卫生习惯，避免龋坏的发生。如已发生龋坏应及时治疗，恢复乳牙冠的正常外形以保持牙弓的长度。有的孩子因龋牙未治疗，牙冠缺损呈残冠甚至牙冠全部被破坏而呈残根，这样不仅降低了咀嚼效率，也妨碍了面颌的发育及全身的健康。如果一侧后牙龋坏时患儿常用对侧咀嚼，形成单侧咀嚼习惯；如双侧后牙龋坏常导致下颌前伸，用前牙咀嚼，下颌过度前伸可能形成前牙反殆。同时由于第一磨牙前移而使牙弓长度减短，以后前磨牙萌出时位置不足，常导致牙错位、牙列拥挤、前磨牙阻生、个别牙反殆或锁殆等。

（二）阻断性矫治

殆发育异常的原因较多，因此阻断性矫治的原则就是根据常见殆发育异常的原因，有的放矢，早期阻断异常的殆发育，引导殆的正常发育。

1. 破除各种口腔不良习惯，建立口腔正常的肌力平衡和殆力平衡，恢复口颌系统的正常功能活动，引导殆的正常发育。

2. 替牙期间，由于龋坏、外伤和根尖感染等，使乳牙早失或迟脱，恒牙早萌或迟萌，或者恒牙萌出顺序异常，都有可能导致殆发育异常，因此应及时治疗乳、恒牙疾病。

3. 积极预防和治疗全身及局部疾病和内分泌紊乱，特别是鼻呼吸道疾病，摄入丰富的营养物质，防止营养不良。

4. 由遗传及先天性疾病所引起的牙及牙胚发育异常，常常造成先天缺牙、牙齿形态、数目异常以及相邻组织结构和功能异常，进而影响殆的发育。对这类殆发育异常应尽早进行修复，恢复功能，防止畸形的进一步发展，减轻由于功能异常对殆发育的影响。

五、早期矫治的优缺点

早期矫治是在儿童生长发育的早期阶段进行的正畸治疗。在这一阶段，儿童全身生长发育较快，颅面骨骼也处于快速生长改建期，殆关系处于牙列替换和恒牙列建殆，同时在心理上也处于快速发育期。所以，在这一阶段进行矫治既有其优点，又有缺点。

（一）早期矫治的优点

1. 许多错殆畸形的早期预防或阻断，可降低畸形的严重程度，免除今后的正畸治疗或降低治疗难度。

2. 早期矫治处于生长发育快速期，可充分利用生长发育优势，消除引起畸形的病因，阻断畸形的进一步发展，引导面颌正常生长。

3. 早期矫治可及时消除畸形，防止畸形给儿童造成心理和生理上的伤害。

4. 在患者年龄较小时进行矫治，合作性较好，选择的矫治方法和矫治器简单，对社会活动的影响更小，具有心理优势。

5. 早期矫治减少了折衷治疗，矫治效果可以更好。

（二）早期矫治的缺点

1. 早期进行矫治时，畸形特征往往未完全表现出来或表现不充分，容易造成诊断错误或矫治不彻底。

2. 由于早期矫治过程正处于生长发育阶段，一些骨性畸形或生长型可能会延续到生长发育停止，因而矫治时间可能较长。

3. 早期矫治所涉及的有关生长发育方面的知识较多，要求医生对这些知识有较全面的掌握和灵活应用，否则容易造成医源性损害。

4. 早期矫治一般使用活动矫治器，有时难以准确地定位牙齿。同时，使用矫治器不当，可能妨碍患者的生长发育。

六、早期矫治结果的评价

由于早期矫治是在牙、𬌗及颌骨发育过程中，采取的一种预防和阻断错𬌗发生和发展的手段。生长发育过程较长，早期矫治只是在其中某一阶段进行的治疗，可能只是整个治疗过程中的一部分，所以不能将青少年矫治成功的概念照搬到早期矫治中。

早期矫治是否成功的评价标准应包括：原发性病因是否已得到控制；牙齿位置是否正常或有足够的必需间隙，并可保持到替牙结束；原有骨性异常是否按矫治计划中预计的速度和范围有所改善或得到控制，并可持续到牙齿替换结束和骨骼生长结束。

由于早期错𬌗畸形特征不很明确，而且矫治中要求对早期牙、𬌗和颌骨的生长发育知识较为熟悉，因此早期矫治多为尝试性的，难免出现矫治效果不佳。此时，对明确知道原来矫治问题所在者，可重新制订治疗方案，选择和尝试更恰当的矫治计划；对仍难以准确掌握问题发生在何处时，可暂时推迟治疗，直到畸形特征明显，医生清楚地知道该作何种治疗时再作矫治。

第二节　儿童早期𬌗及颌骨的特征

儿童早期牙𬌗、颌面随着生长发育不断地发生变化，因此了解各牙列期𬌗的特点，有助于对早期发生的错𬌗畸形进行正确的诊断和治疗。

一、乳牙列期牙列及𬌗的特征

婴儿出生后6～7个月乳牙开始萌出，2岁半左右乳牙全部萌出，一般至7岁左右乳牙开始脱落，恒牙萌出。乳牙𬌗的特征如下：

1. 乳牙列共20个牙齿，乳切牙与乳尖牙的宽度较小，乳磨牙宽度较大。前牙排列长轴比较垂直，牙弓呈卵圆形，前牙呈正常覆𬌗、覆盖，第二乳磨牙多呈中性𬌗关系。

2. 4岁以前大多数儿童前牙之间无间隙，4岁以后随着恒牙胚的发育颌骨增长，牙弓前部的前牙之间出现散在间隙或灵长间隙。但是1950年Baume研究认为在乳牙列中，有的人有间隙，有的人无间隙，并认为牙列内的间隙不是发育形成的，而是遗传所致。80年代初段玉贵、周秀坤等人研究得出：乳牙列中有间隙者最多，无间隙者次之，牙列拥挤者再次之，既有间隙又有拥挤者最少。乳牙列中牙列间隙以散在间隙为主，占62.21%，其次为灵长类间隙即位于上颌乳尖牙近中，下颌乳尖牙远中的间隙占29.39%，乳中切牙间间隙最少，仅占8.4%。同时还发现牙弓中的间隙量有随年龄增长而有增加的趋势，但各年龄组间无显著性差异。上颌间隙的总量均值为4.8mm，下颌为2.86mm。

3. 前牙的覆𬌗，覆盖相对稳定，在各年龄组中变化不大。

4. 乳牙列的𬌗关系　上、下颌第二乳磨牙的远中面称之为终末平面。在乳牙𬌗中终末平面平齐，即在同一冠状平面上者最多占66.76%，其次为近中阶梯，即上颌第二乳磨牙较下颌第二乳磨牙的位置相对的靠后，所形成的终末平面。此外，当上颌第二乳磨牙较下颌第二乳磨牙的位置相对靠前时，则形成的终末平面为远中阶梯。

终末平面的情况对第一恒磨牙的建𬌗有重要的

临床意义，因为第一恒磨牙的位置紧靠终末平面，如果终末平面为近中阶梯形，第一恒磨牙萌出后直接建立中性殆关系若终末平面为平齐的，上下第一恒磨牙萌出后为尖对尖的轻度远中殆关系，这种殆关系要经过牙替换后殆调整才能建立磨牙中性殆关系。殆调整主要靠三种方法：①利用下颌尖牙远中的灵长间隙；②下颌乳尖牙，第一、二乳磨牙替换为恒尖牙和恒前磨牙后的剩余间隙（leeway space）大于上颌乳恒牙替换后的剩余间隙，下颌第一恒磨牙向前移动较上颌第一磨牙更多；③下颌的向前生长速度快于上颌，以上三种因素常可使第一恒磨牙的轻度远中殆关系调整为中性殆关系。若终末平面为远中阶梯，殆调整则比较困难，如果再加上一些局部因素如乳上磨牙龋坏，使上颌第二乳磨牙先于上颌尖牙替换，吮咬下唇等习惯，使上颌第一磨牙前移，下颌向前调整不够，则形成完全的第一恒磨牙远中殆关系。

为了诱导建立正常的殆关系使替牙殆转变为恒牙殆时磨牙呈中性殆关系，在乳牙列期保持乳牙列的完整、健康是十分重要的，如有龋牙应及时治疗并注意恢复牙冠宽度，以保持牙弓长度，以免第一恒磨牙萌出后向前移动，而使后继恒牙萌出时位置不足，磨牙关系异常。

二、替牙列期牙列及殆的特征

替牙列期一般亦称之为混合牙列期，在6岁以后从第一恒磨牙萌出后即进入混合牙列期，约在7岁左右开始换牙，乳牙逐渐脱落，恒牙相继萌出，一般在12岁左右乳牙完全脱落而进入恒牙列期。在替牙列期，由于乳牙松动脱落，恒牙萌出，牙列及殆变化快，恒牙萌出后位置是否正常，能否排列整齐与乳牙的形态、数目、乳牙列的完整性，乳牙弓的长度，颌骨的生长、乳恒牙替换的顺序密切相关。在乳恒牙替换的过程中常常出现一些生理性的暂时性错殆，这些错殆可能随着生长发育，牙的替换而逐渐自行调整，因此了解替牙列期牙列及殆的特征对正确诊断、正确处理十分重要。替牙列期一般可以分为以下三个时期。

（一）第一恒磨牙萌出期

一般在6岁时第一恒磨牙开始萌出。第一恒磨牙又称为六龄牙。它在口中维持的时间最长，是行使咀嚼功能最重要的牙齿，因此保持第一恒磨牙的健康完整非常重要，第一恒磨牙殆关系的建立与前述终末平面密切相关，在第一恒磨牙刚萌出时由于终末平面大多数人为齐平，因此第一恒磨牙多为尖对尖的轻度远中殆关系。以后随着乳恒牙替换逐渐调整为中性殆关系。

（二）切牙替换期

由于切牙替换时乳切牙较恒切牙小，其差值称为切牙债务，Black 1902年报道上颌四个恒切牙较四个乳切牙平均宽度大7.6mm，下颌四个恒切牙比四个乳切牙平均宽度大6.0mm，且各种族、地区和个体存在差异。由于切牙债务存在，常常导致切牙萌出后出现拥挤，但可以通过以下几种方式调整：

1. 恒切牙萌出时牙冠较垂直的乳切牙更向唇侧倾斜，因此牙弓的弧形长度增大。
2. 恒尖牙萌出时位置更向唇侧，使尖牙间的宽度增大，尖牙的位置特别是下尖牙位置稳定。
3. 乳牙列中存在的间隙，可供恒牙调整。
4. 恒前磨牙萌出时位置较乳磨牙更向颊侧。
5. 恒尖牙、恒第一、二前磨牙较乳尖牙及乳第一、二磨牙宽度小，即替换时存在剩余间隙，可供恒切牙利用。

（三）后牙替换期

后牙替换的顺序上、下颌各不相同，下颌后牙替换的次序为乳尖牙，第一乳磨牙，第二乳磨牙。上颌替换的次序一般为第一乳磨牙、乳尖牙、第二乳磨牙。也有少数儿童替换的次序为上颌第一乳磨牙，第二乳磨牙，乳尖牙。如为这种次序，上颌第一恒磨牙常常会向前移动而占据$\underline{V\ \ 5}$替换时的剩余间隙并形成远中殆，给第一恒磨牙调整为中性殆造成很大困难，常常不可能调整呈中性殆而多呈远中殆。

剩余间隙（leeway space）的问题：剩余间隙是指乳尖牙、第一乳磨牙，第二乳磨牙的总宽度，较恒尖牙，恒第一前磨牙，恒第二前磨牙的总宽度大，其差值为剩余间隙，据Nance报告上颌的差值每侧平均为0.9mm，双侧为1.8mm，下颌每侧为1.7mm，双侧为3.4mm，剩余间隙可以为切牙调整和第一恒磨牙调整呈中性殆提供可能。

替牙列期存在暂时性错殆，其表现为

1. 上颌中切牙萌出后牙冠向远中倾斜，中切牙之间出现间隙，此种情况系侧切牙牙胚压迫中切

牙牙根所致。随着侧切牙萌出中切牙冠的倾斜与间隙常可自行调整。

2. 上颌侧切牙萌出后牙冠向远中倾斜，其原因是尖牙牙胚压迫侧切牙牙根所致，随着第一前磨牙、尖牙的萌出，颌骨的发育，常可自行调整。

3. 前牙Ⅰ°～Ⅱ°深覆殆，一般为暂时性畸形，随着下颌骨的生长发育，后牙替换时牙槽高度的增长特别是第二恒磨牙萌出牙槽高度的增长，前牙深覆殆常常可以自行调整。

4. 切牙轻度拥挤 由于存在切牙债务常常随着尖牙及前磨牙的替换常可自行调整。

暂时性错殆是替牙列期牙列替换，颌骨与牙槽骨生长发育过程中正常的生理现象，因此对这些暂时性错殆一般应进行定期的观察，不急于治疗，如果不能自行调整，可以在恒牙列期再酌情处理。

三、颌骨的生长特征

（一）上颌骨的生长特征

上颌骨的生长主要靠：①上颌骨周围的骨缝，特别是额颌缝、颧颌缝、颧颞缝、翼腭缝四条接近平行的骨缝的缝间生长，使上颌骨的长度和高度增加。②上颌窦的扩大使上颌骨的长、宽、高增长。③鼻中隔软骨的生长牵引上颌骨向前下生长。④上颌结节后缘随着磨牙的萌出新骨沉积而使上颌长度增长。⑤牙槽突的增长使上颌骨的高度增长。⑥腭中缝的生长使上颌骨的宽度增大，腭盖随着上颌骨和牙槽的生长逐渐下降，并由平坦的腭盖形成腭穹。

上颌骨的生长完成的顺序为宽→长→高，约在18岁左右生长发育完成。上颌骨周围的骨缝在青春生长期后开始融合。腭中缝约在15岁左右开始骨化，25岁时骨缝融合，因此对上颌发育异常的患者早期施以矫形力可以促进或抑制骨缝的生长。由于上颌骨的宽度生长完成的时间较早，如儿童有颊肌功能过强和吮颊等不良习惯时，应进行早期治疗消除异常的肌功能，使上颌骨及上牙弓的宽度正常生长。如上颌骨在矢状向发育不足时，应早期矫形治疗，前牵引上颌骨，促进上颌周围骨缝生长。

（二）下颌骨的生长特征

下颌骨是颅面部唯一能活动的骨骼，借颞下颌关节与颅骨相联。颞下颌关节是由下颌骨的髁状突、颞骨的关节面、关节盘、关节周围的关节囊和关节韧带组成。颞下颌关节是人体中最复杂的一个关节，行使着十分复杂的生理功能，如咀嚼、吞咽、表情和说话等一系列口颌系统的功能。

出生时面下1/3很短，下颌骨的发育很差，下颌支短、下颌支及下颌体几乎成一直线，处于上颌骨的远中位。出生后随着口颌系统的功能运动的增加，下颌骨不断生长。下颌骨的生长主要靠下颌髁突软骨的增生和下颌骨表面的增生改建以及牙齿的萌出。下颌正中骨缝联合约在1～1.5岁融合。下颌骨呈马蹄形，有垂直部分与水平部分。垂直部分为下颌支，其生长主要靠髁突软骨的生长改建，使下颌支不断增长。水平部为下颌体，其生长主要靠下颌骨表面的增生改建、牙齿萌出，特别是后牙萌出、牙槽生长，而使下颌体的长度和高度增长。随着下颌支、体的生长，下颌骨的宽度、长度和高度不断增加，下颌骨的形态发生变化。由于上下颌骨的生长为差异性生长，即下颌生长快于上颌的生长，从面使下颌骨的位置逐渐向前、下调整到正常位置，使上下颌骨矢状向关系协调。随着下颌骨的生长发育，面下1/3部分的宽度、长度和高度逐步发育正常。

面部的生长可分为三型。多数人为平均生长型，即上下颌骨向前、下生长；水平生长型，或称逆时针旋转生长型，即下颌骨向前、上旋转生长，多见于面下1/3短的深覆殆患者；垂直生长型，或称顺时针旋转生长型，即下颌骨向后、下旋转生长，多见于面下1/3较长的开殆患者。

下颌骨生长完成的时间男性约在20～22岁，女性约在18～20岁，晚于上颌骨生长完成的时间，对矫形治疗、外科-正畸治疗十分重要。

下颌骨的位置异常应早期矫治，去除殆干扰及肌功能异常，让其正常生长。如果下颌骨发育异常，发育过大或过小都应早期进行矫形治疗，抑制或促进下颌骨的生长，以引导其正常生长。

第三节 改变颌骨生长的治疗

对生长期儿童骨性和肌功能性畸形的早期改变生长的治疗，一般是采用牙颌面的矫形治疗，即用较大的力，促进或抑制颅颌面骨骼的生长，改变其生长量和生长方向，从面改变颅颌面的空间位置和比例关系，引导其正常生长。

一、改变颌骨生长治疗的方法

改变生长治疗根据作用力的类型，可以分为由肌能力（如肌力和咬合力等）作为力源的功能矫形治疗，和以口外力（如弹性牵引力和磁力等）作为力源的矫形治疗。所以，改变生长的治疗大致可分为两类：功能矫形治疗和口外力矫形治疗。

（一）功能矫形治疗

是通过改变下颌骨的位置，牵张咀嚼肌和口周肌肉，由这些肌肉组织收缩产生的力量，通过矫治器部件传递到牙齿及颌骨，达到改变异常面颌生长，引导正常生长的目的。根据这一基本原理，设计而成的矫治器称为功能矫治器。根据矫治作用，功能矫治器可分为：

移动牙齿的功能性矫治器，如下切牙联冠式斜面导板，上颌平面𬌗板。

消除异常肌肉张力的矫治器，如前庭盾，唇档等；

功能性颌骨矫治器，如上颌斜面导板、肌激动器、功能调节器和生物调节器等。

由于移动牙齿的功能性矫治器作用原理简单，功能性颌骨矫治器具有矫正颌骨异常位置，促进或抑制颌骨生长发育的作用，又常具有消除异常肌肉张力的装置，以下重点介绍几种功能性颌骨矫治器。

1．肌激动器（图 23-4-1） 是由 Andresen 于 1936 年首先提出并应用。

（1）原理：肌激动器的设计强调了咀嚼肌的作用。肌激动器通过𬌗重建，前伸下颌，使降下颌肌群和提下颌肌群受到牵拉。这些肌肉收缩产生的力通过矫治器传递到上颌及上牙弓，抑制其向前生长。同时，矫治器前伸下颌，又刺激下颌、髁突及下牙弓发生生长改建。

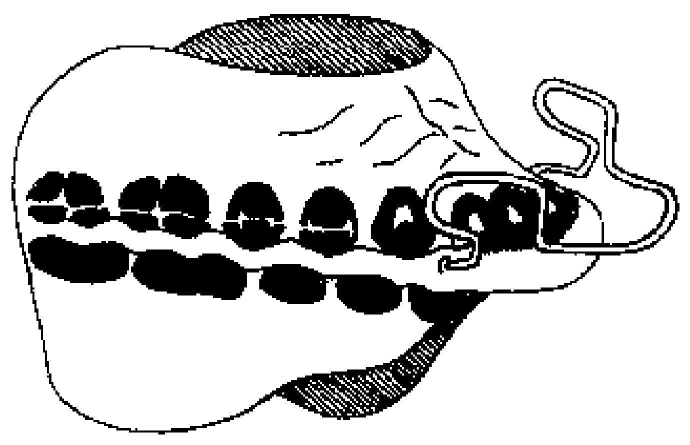


图 23-4-1 肌激动器

肌激动器还可通过调磨诱导斜面，引导后牙萌出，调节功能𬌗平面的高度，来改善𬌗曲线和磨牙关系。

（2）结构：肌激动器结构简单。经典肌激动器由塑胶部分和诱导丝构成。一些研究者根据需要，对其结构进行改良：增加扩弓螺旋扩大牙弓；增加口外弓进行口外牵引；增加唇挡进行唇肌训练；以及附加舌簧调整个别牙齿的位置等等。

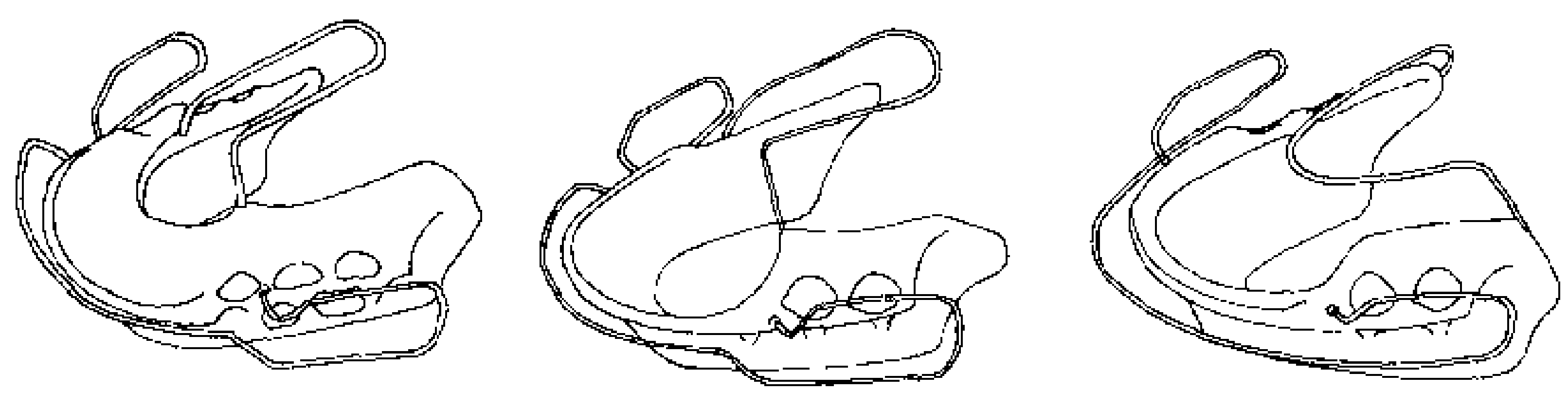
2．生物调节器（图 23-4-2） 由 Balters 于 1965 年设计提出的一种调节舌位置，促进唇闭合的功能矫治器。

（1）原理：生物调节器除通过𬌗重建引导下颌前伸外，还有以下特点：

1）Balters 认为，舌是口腔反射活动的中心，舌与唇颊肌肉的功能平衡影响着牙、𬌗的发育。舌位置异常是错𬌗形成的重要原因。Ⅱ类错𬌗患者舌位置靠后，Ⅲ类患者舌位置靠前，Ⅰ类患者舌功能弱于颊肌功能。因而设计腭部 U 形丝，引导舌从异常的位置到正常位置。

2）唇闭合功能是发挥正常生长潜力的前提条件。异常的唇颊肌功能可能影响颌骨和牙弓的发育。所以设计钢丝颊屏，以消除颊肌的异常功能，下颌前伸后有利于唇闭合。

（2）结构及类型：生物调节器由腭部 U 形丝、带钢丝颊屏的唇弓和塑胶部分构成。根据其结构和



A B C

图 23-4-2 生物调节器
A. 标准型 B. Ⅲ类型 C. 开𬌗型

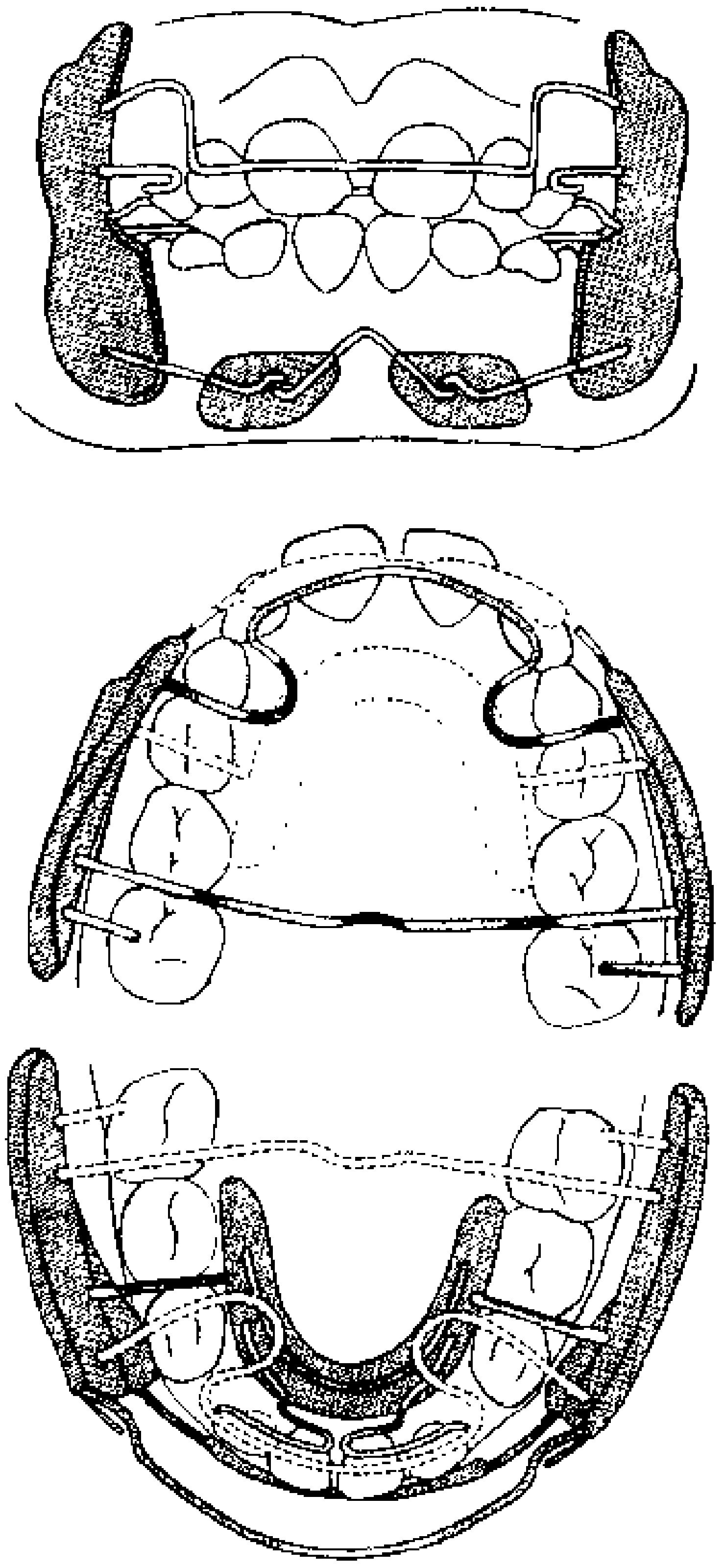
治疗目的不同，可分为三类：

标准型：用于治疗Ⅱ类患者，矫正舌后位；也可用于治疗Ⅰ类错𬌗扩大牙弓宽度；

Ⅲ类型：用于治疗Ⅲ类患者，矫正舌前位；

开𬌗型：用于治疗开𬌗和颞下颌关节紊乱患者。

3. 功能调节器（图 23-4-3） 由 R.Fränkel 在 60 年代设计的一种位于口腔前庭的功能矫治器。



A. 正面观

B. 上颌

C. 下颌

图 23-4-3 功能调节器（FR-Ⅱ型矫治器）

(1) 原理：Fränkel 认为，牙和牙槽骨的发育依赖于肌肉的正常功能，异常咀嚼肌、口周肌和舌肌功能造成牙排列和𬌗关系异常。其作用机制是：①通过颊屏、唇挡牵张骨膜，刺激骨质沉积，促进牙槽骨和基骨的生长；②消除异常肌张力，使紧张的肌肉放松，使松弛的肌肉的张力增加，促进肌力平衡协调；③消除了唇颊肌的过大压力，舌肌的作用可使牙弓变宽变长。

(2) 结构及分类：Fränkel 矫治器由颊屏、诱导丝、唇挡、腭弓、舌托和下颌支持丝等组成。根据不同矫治目的，可分为以下几类（表 23-4-1）：

表 23-4-1 功能调节器的类型和适应证

类型	欧洲设计	北美设计
FR-1	Angle Ⅰ类和Ⅱ[1]	
FR-2	Angle Ⅱ[2]	Angle Ⅰ、Ⅱ类
FR-3	Angle Ⅲ	Angle Ⅲ类
FR-4	开𬌗	开𬌗
FR-5		使用口外力的 Angle Ⅰ、Ⅱ类

4. Herbst 矫治器（图 23-4-4） 由 E. Herbst 在 1905 年设计提出的一种固定功能下颌前移装置，但长期未受到重视和应用。70 年代末才由 H.Pancherz 重新介绍应用，并加以改进，主要用于矫正安氏Ⅱ类错𬌗。

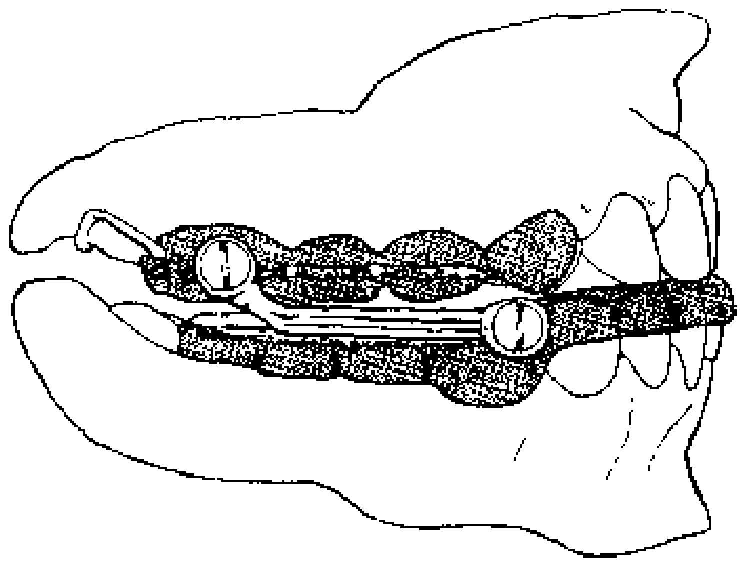


图 23-4-4 Herbst 矫治器

(1) 原理：Herbst 矫治器通过固定的咬合前移装置，使下颌维持在前伸的位置上行使功能，使骨骼、肌肉和𬌗关系得以改善。

(2) 结构：由咬合前移部分和支抗固位部分构成。前者包括套筒、杆、枢轴和螺丝；后者可附磨牙和尖牙带环，或塑胶夹板或铸造的金属夹板等。

5. 其他新型功能矫治器

Jasper Jumper 矫治器（图 23-4-5）：由 J. Jasper 根据 Herbst 矫治器的作用原理加以改良形成的另一种固定功能矫治器。它由弹簧加塑料套管形成弹性装置，上端套进上颌第一磨牙颊面管，再用塑料球固定。下端挂在下颌节段弓上，并可自由滑动。主要用于安氏Ⅱ类错𬌗。这种矫治器柔软有弹性，患者感觉舒适，下颌运动自由。可 24 小时戴用。

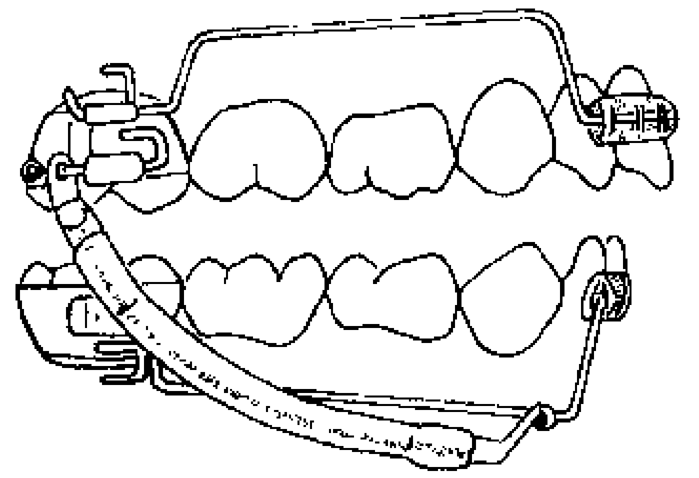


图 23-4-5　Jasper Jumper 矫治器

Twin Block 矫治器（图 23-4-6）：由 Clark 设计出的一种新型功能矫治器。它由上、下两个带斜面的殆垫构成。通过咬合时，上下殆垫的斜面相接触、滑动，使下颌功能性前移，并改变牙列所受殆力方向，调整颌骨及牙列关系。这种矫治器要求固位良好，可 24 小时戴用。

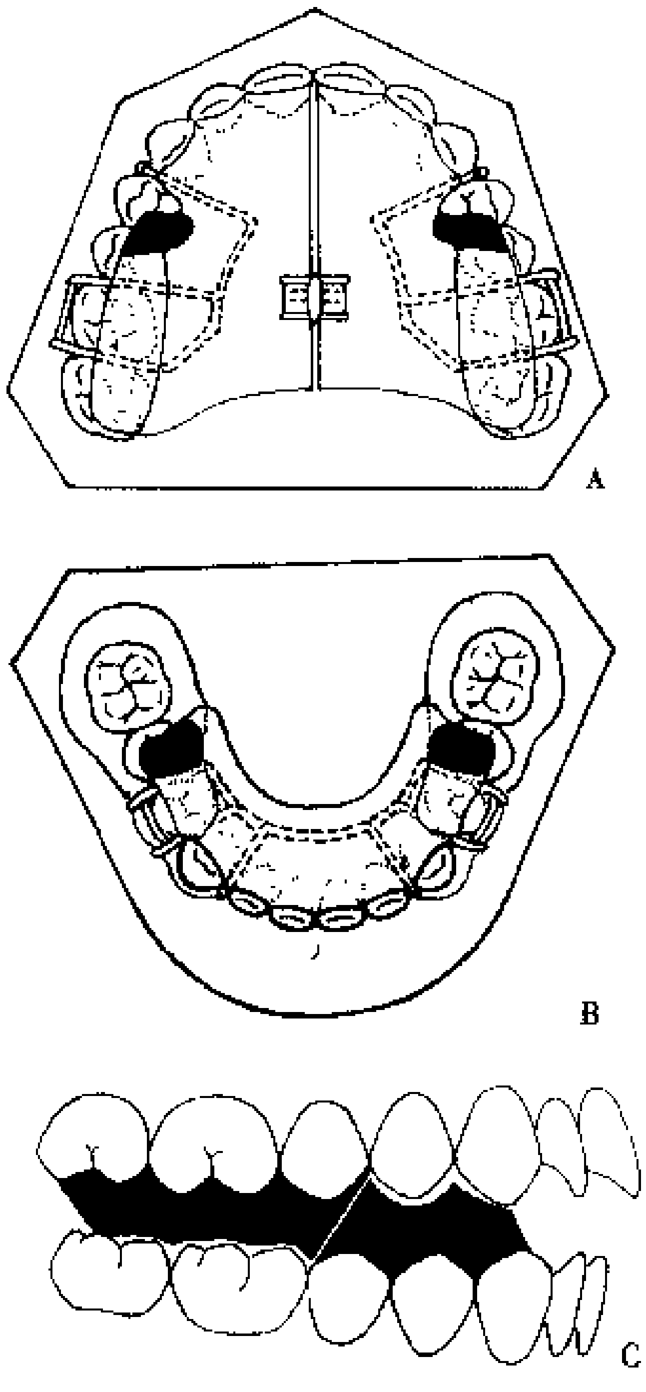


图 23-4-6　Twin Block 矫治器
A. 矫治器的上颌部分　B. 矫治器的下颌部分
C. 矫治器戴入口内情况

（二）口外力矫形治疗

口外力矫形治疗是通过口外装置借助口外结构作支抗，配合口内矫治器，对上、下颌骨等结构施加重力，刺激或抑制髁突或骨缝的生长改建，引导颌骨的正常生长，矫正畸形。

根据口外力的作用方向和作用部位，矫形治疗包括对口外前牵引矫治器和口外后牵引矫治器。

1. 口外前牵引　口外前牵引治疗一般是指对上颌骨的向前牵引，主要用于上颌发育不足，或者伴有下颌发育过度的骨性反殆患者。常用前牵引装置有面框和改良颏兜两种类型。

面框型前牵引是以额、颏为支抗，通过面框上的牵引柱与口内固位良好的殆垫式矫治器间用弹力牵引，牵引上颌骨向前。根据需要，牵引力一般为 4.9～9.8N，甚至 9.8N 以上，方向与殆平面平行或向下呈 15°～30°角。多用于上颌骨发育不足，无明显下颌前突患者。

改良颏兜是联合使用颏部和头部作支抗，向前牵引上颌。同时，其还具有后牵引下颌的作用。主要用于上颌发育不足伴有下颌发育过度的患者。

2. 口外后牵引　包括对上颌骨的后方牵引和对下颌骨的后牵引。

上颌后牵引是通过口外弓或 J 钩等，以头、枕或颈部作支抗，向后牵引上颌骨或上牙列。主要用于上颌或上牙弓前突，抑制上颌向前下生长，也可用于防止上颌后牙支抗丧失。

下颌后牵引的方式主要有颏兜，用于下颌发育过度的患者，抑制下颌水平向生长。

二、改变生长治疗的适应证及时机的判断和选择

（一）改变生长治疗的适应证

1. 凡影响牙、殆、颌面生长发育的错殆，特别是骨性错殆。在乳牙列期，主要包括乳牙反殆、开殆及导致下颌功能性偏斜的殆干扰；在混合牙列期，包括安氏Ⅱ类功能性下颌后缩或下颌发育过小的骨性错殆；上颌发育不足、下颌发育过大的骨性及肌功能性Ⅲ类错殆。

2. 影响面颌功能、妨碍面颌生长的各种口腔不良习惯。

3. 患者处于生长期，特别是生长快速期及快速期前。

4. 患者合作。

（二）改变生长治疗的时机的判断和选择

颅面生长发育与全身生长发育关系密切，临床

常用年龄、骨龄、牙龄和性成熟龄等来判断。多数研究认为，骨龄与年龄的相关程度较高，其相关系数为 0.8。所以临床常通过拍摄手腕 X 光片或颈椎 X 光片，根据骨钙化程度或某些骨的出现，来判断全身和颅面生长发育状况。常用方法有：

1. Grave 判断法 根据手腕 X 光片中骨骼发育和骨化情况，判断患者的生长发育所处阶段（表 26-4-2）。

表 26-4-2 Grave 的指标和判断标准

符号	骨化情况	发育阶段
1. PiSi	豌豆骨出现	加速阶段
2. R	桡骨骺宽与其干骺端等宽	
3. MP_4	第四指中节指骨的骺宽与干骺端等宽	
4. MP_5	第五指中节指骨的骺宽与干骺端等宽	
5. S	拇指尺侧籽骨出现	高峰阶段
6. Rcap	桡骨的骺端呈帽状	
7. PP_3cap	第三指近节指骨的骺端呈帽状	
8. PP_4cap	第四指近节指骨的骺端呈帽状	
9. PP_2u	第一指近节指骨骺端完全愈合	减速阶段
10. PP_3u	第三指近节指骨骺端完全愈合	
11. PP_4u	第四指近节指骨骺端完全愈合	

2. 中指第二指节骨骺钙化程度 瑞典学者 Hägg 将手腕 X 光片的中指第二指节的骨骺钙化程度分为 6 个阶段：E 阶段：骨骺宽度为指骨宽度的一半；F 阶段：骨骺宽度增加，与指骨宽度相等；FG 阶段：骨骺宽度与指骨宽度相等，骨骺中央部分向远中形成分界线；G 阶段：骨骺边缘向指骨骺端生长，形成帽状；H 阶段：骨骺与指骨开始融合；I 阶段：骨骺与指骨完全融合。其研究表明：F 阶段是青春生长高峰期的开始，FG 阶段正处于青春期的生长高峰。这两个阶段是功能矫形治疗开始的最佳时机。这一方法简单、方便，已成为临床最为常用的方法之一（参见图 2-3-35）。

3. 颈椎形态 M.T. O'Reilly 等结合 Lamparski 关于颈椎发育的标准和下颌骨发育的关系，将第 2～6 颈椎形态的变化分为 6 个阶段（见本篇第一章）。

三、作用机制及矫治效应

（一）上颌骨及周围骨缝的变化

上颌骨的生长主要由颅底生长的推动和上颌周围骨缝的生长构成。上颌周围骨缝主要有额颌缝、颧颌缝、颧颞缝和翼腭缝。这四条骨缝的生长影响上颌骨长度和宽度的变化。改变生长的治疗对上颌的作用，主要通过这些骨缝处的生长改变而发挥作用。

骨缝是由两块骨间的结缔组织，通过 Sharpy 纤维连接起来，由骨纤维和骨细胞构成。其细胞成分包括骨细胞群，如骨细胞、成骨细胞和破骨细胞等，和纤维细胞群，如纤维细胞、成纤维细胞和破纤维细胞等。外力作用下，骨缝的改变遵循受压侧骨吸收，受张力侧骨沉积的基本规律，以上细胞成分分别参与不同的生长改建过程。不同牵引方向的矫形力，对上颌骨缝的作用有所不同：

1. 上颌前牵引 研究显示，口外力前牵引上颌可以促进上颌骨的生长发育，改变上、下颌骨间的异常关系，改善Ⅲ类面型。这从组织学、生物力学和临床研究中都得到证明。

实验动物研究显示，前牵引上颌后，四条骨缝总的反应是受牵引，骨缝隙被分开、生物活性增强，骨缝隙纤维被拉伸，骨缝两侧沿拉伸纤维有新骨沉积。但是，由于牵引方向不同，使骨缝走向与牵引力方向不完全垂直，因而在同一骨缝的不同部位也有不同反应。通常靠近前段的骨缝发现有压力区，骨表面发生吸收，而后段骨缝为张力区，骨表面发生沉积。因此，上颌骨除向前移位外，还有发生旋转的趋势。

对鼻上颌复合体的生物力学研究，进一步揭示了前牵引矫治时上颌骨的前移和旋转。

应用激光全息技术、光弹技术和电阻应变技术等研究发现，前牵引上颌时，上颌骨及周围骨缝都有应力分布。骨缝中的张力区和压力区随牵引力的方向而变，在同一骨缝内也有张力区和压力区之分。如牵引力平行于𬌗平面时，颧颌缝、上颌结节和后腭部等部位均为张力区；而额颌缝、前腭部等部位为压力区，上颌发生逆时针旋转；牵引力通过腭平面水平以上时，颧颌缝及前腭部为压力区，额颌缝为张力区，上颌近于平移；牵引力方向更高时，颧颌缝上份为张力区，而蝶额缝、颧颞缝为压力区，上颌骨发生顺时针旋转。

前牵引时，上颌骨的这些旋转主要由牵引力的方向与上颌阻力中心之间的关系决定。赵志河等用三维有限元分析，具体测定到，上颌复合体的阻力

中心位于正中矢状面上，梨状孔下缘，第二前磨牙和第一磨牙之间。当牵引力通过阻力中心时，上颌骨发生向前平移；当牵引力位于上颌阻力中心下方时，上颌骨除前移外，还发生逆时针旋转；当牵引力位于上颌阻力中心上方时，上颌骨发生前移和顺时针旋转。

以上研究结果在临床研究中得到验证，并可用于指导临床。前牵引上颌后，上颌基骨前移，上牙弓前倾，上颌和殆平面均发生逆时针旋转，下面高增大。因此，临床应用时，应根据患者具体情况，调整前牵引的方向，适应矫治需要。

2. 上颌后牵引　用口外弓对上颌骨进行后牵引，可以抑制上颌骨和上牙弓的向前生长。这一抑制作用也是由上颌骨周围骨缝的变化引起。此时，上颌骨周围骨缝主要表现为压力区，骨缝纤维被压缩，破骨细胞活跃，骨表面产生骨吸收。因而整个上颌复合体的向前生长受到抑制，上颌骨及上牙弓向后移。此外，后牵引上颌同样表现出有上颌骨和上牙弓的旋转，而且这种旋转也取决于牵引力方向与上颌骨和上牙弓的阻力中心间的位置和距离关系。

临床常使用头、枕、颈作为支抗进行牵引，其产生的牵引力的水平分力和垂直分力有所不同。如高位牵引时，垂直分力较大，在抑制上颌骨的向前生长的同时，也抑制了牙槽高度的生长；而使用水平牵引时，牵引力的垂直分量较小，对牙槽高度的抑制作用较小。因此，临床使用时，应根据前牙覆殆深浅和后牙槽高度来选择口外牵引的方向和作用部位。

（二）下颌骨及颞下颌关节的改变

功能性下颌前伸是临床早期矫治骨性和肌功能性Ⅱ类错殆的主要手段，它可引起下颌骨、下颌髁突、颞下颌关节及咀嚼肌等结构的广泛改变，这也是国内外研究最活跃、最深入的领域之一。

1. 功能前伸后下颌及 TMJ 的反应　虽然长期以来，对功能前伸下颌能否刺激下颌及髁突的生长一直存在争议。但越来越多的证据表明，功能前伸下颌可以促进下颌骨长度的生长，并改变其生长方向。

这一结论首先是建立在以下理论基础上：①Moss 的功能基质假说认为，功能基质是生长的决定因素，骨的生长改建是对功能基质变化的反应（详见第二篇）。所以功能前伸下颌，改变了下颌骨的功能基质，从而影响下颌骨的生长改建；②下颌骨是一个生长区，而不是生长中心，它的生长改建是可以受环境因素影响而改变；③下颌髁突软骨是继发性软骨，它既受全身激素的命令性控制，又受局部“反馈链”的影响。

国内、外对此进行的广泛深入研究，从不同研究层面上证实了这一结论。

在临床及动物实验的形态学研究中发现，前伸生长期大鼠下颌后，下颌支后缘骨沉积，前缘骨吸收，下颌综合长度增加，下颌支体交角变大，下颌支相对下颌体向后下旋转。下牙槽高度增加，下颌基骨（B 点）和颏点（Pg）都前移。髁突软骨中后份受牵张变厚，主要表现在生发层和过渡层上。对关节表面的扫描电镜和透射电镜观察都发现前伸下颌后，髁突表面未发生纤维层水肿、裂隙和剥脱等病理性破坏。因此，下颌及关节的这些变化是建立在生理适应的范围内的。

从组织学和组织化学研究来看，功能矫形是通过细胞增生和分化两条途径发挥作用的。髁突软骨细胞在功能前伸下颌的不同阶段处于不同的功能状态。在初期，髁突软骨细胞以增生为主，表现为生发层和过渡层增厚，细胞有丝分裂增加、DNA 合成增强，细胞数目增多，细胞中酸性粘液物质增加，无氧酵解活性增高。在后期，则以分化为主，表现为成熟层和移行层增厚明显，细胞基质增多，胞内酸性粘液物质含量明显增高；骨代谢增强，硫酸粘多糖含量增多，钙磷含量降低。

华西医大口腔正畸科应用免疫组化、放免技术和原位杂交技术，从细胞水平、分子水平和基因水平更进一步研究了全身激素和局部生长因子在介导功能矫形与髁突生长改建中的作用。对生长期动物的研究发现，功能前伸下颌后，多种全身激素在髁突局部的分布发生变化，髁突软骨中胰岛素、雌二醇、甲状旁腺素（PTH）和睾丸酮含量均增高，而局部合成的一些生长因子和促进细胞生长物质，如胰岛素样生长因子Ⅰ（IGF-I）、转化生长因子 β（TGF-β）和前列腺素 E_2（PGE_2）含量及受体都有增加，而 cAMP 含量降低，说明局部生长因子也参与了功能矫形所引起的髁突生长改建。而在基因水平上，发现下颌前伸可激活 IGF-I 的基因表达，为我们进一步阐明这一过程的分子遗传学机制作出

了有益的尝试。

下颌髁突软骨除发生以上生长改建外，其位置也明显前下移位。研究发现，初戴功能矫治器时，髁突位置明显前下移位。而矫治结束时，由于髁突中后份的增生改建，髁突的位置仍位于关节窝中央。同时，关节窝后壁也发生增生，有新骨形成，关节结节后斜面受压，发生吸收。二者彼此协调，使关节窝的改建与髁突的变化相适应。

作为颞下颌关节的一个重要组成部分，关节盘在下颌前伸时，发生与髁突和关节窝相互适应，相互协调的生长改建。这表现在，关节盘受翼外肌收缩牵张及髁突的压力，使其后带细胞增生活跃，DNA合成增强，细胞分泌细胞外基质增加，如糖胺多糖和硫酸粘多糖含量升高。关节盘中胶原纤维的走向也顺应功能需要，纤维变粗大，排列更致密，从功能上满足了颞颌关节在下颌前伸后的适应性变化。另外，由于翼外肌功能增强，加强了盘后垫的往复运动，使之成为一个“代谢泵”，源源不断地为处于生长改建中的髁突软骨输送营养。

2. 后牵引对下颌骨和TMJ的影响　临床常见后牵引治疗是用颏兜或改良颏兜，矫治下颌前突的Ⅲ类错殆。但是后牵引治疗对下颌骨及关节的影响，在临床和实验研究中存在相当大的差异。

从动物实验研究发现，后牵引下颌可以抑制下颌骨的生长，减小下颌体和下颌支的长度，使下颌骨后移，发生顺时针旋转。这种变化是通过抑制髁突软骨生长达到的。这表现为髁突软骨生发层细胞受压，导致前成软骨细胞增殖减慢，分化功能受阻。一方面前成软骨细胞有丝分裂减低，细胞数目减少，形态异常，线粒体肿胀，细胞出现缺氧，酶活性降低，降低了细胞的增殖活性；另一方面，随着细胞数目减少，活性降低，使细胞内合成和分泌细胞外基质的能力下降，细胞丧失了正常分化能力，阻碍了细胞成熟，直接导致下颌骨的生长受到抑制。

但许多临床研究发现，口外后牵引对下颌的作用主要是通过下颌骨的后下旋转达到，而对下颌骨的生长量改变不大。

以上这一分歧，我们可以从以下几个方面加以解释：①下颌骨的生长是一个较长的过程，而口外牵引治疗时间相对较短，不能完全抑制下颌的生长；②口外力本身只能抑制生长，减小下颌骨的进一步增长，而不能使原有长度缩短，因而对已有下颌前突的患者疗效不佳；③后牵引下颌时，咀嚼肌活动减弱，如翼外肌收缩力减弱，虽然减少了对髁突生长改建的刺激，但并不能对其产生抑制作用。

（三）神经、肌肉的变化

颅面生长控制理论认为神经肌肉对颌骨的生长发育有重要影响。Moss的功能基质假说认为，神经肌肉通过形成囊性基质或牵拉骨膜基质对颌骨的生长改建施加影响；Petrovic等的伺服系统理论也认为在颅面复合体各骨与神经肌肉间存在着复杂的反馈机制。翼外肌对髁突生长的调节作用是在上颌不断向前生长变化过程中起稳定咬合的作用。

功能性矫治的目的在于改善异常的肌功能，刺激和重建新的肌功能，以此影响颌骨的生长。研究发现，功能性矫治所引起的各种变化中，神经肌肉活动的适应高峰早于骨组织的改建。

翼外肌的收缩活动是影响髁突软骨生长的主要局部因素。翼外肌不仅在调节姿势位和前伸位咬殆时发挥了重要作用，还在各种影响髁突软骨生长调节作用中担负了决定性的共同连结作用（final common link）。Petrovic等切断或切除动物翼外肌，发现髁突成软骨细胞有丝分裂数减少，认为翼外肌功能丧失影响了髁突软骨的生长。Hinton用包埋电极的方法刺激翼外肌，发现髁突^{3}H-胸苷的掺入率显著增加，表明髁突软骨增殖活跃，进一步证实翼外肌活动影响了髁突的生长。

但Goret-Nicaise等研究发现，切除或切断翼外肌后髁突的生长活动及生长速度并不受影响。Whetten和Johnston用金属种植体X线检查方法研究证实翼外肌对髁突生长的影响很小。由于研究手段不同，切断翼外肌后髁突的生长变化相差很大。他们认为切断翼外肌也同时终断了髁突的血供，因此可能引起暂时性的髁突软骨生长减弱。

通过咀嚼肌肌电活动变化的研究发现：功能性前伸下颌后前伸肌肌电活动增强，后收肌肌电活动减弱。McNamara动物实验发现前移生长期猴的下颌时，翼外肌在功能活动和在姿势位时肌电均增加，4～8周达最高峰，随时间延长，肌电活动逐渐降低。Ahlgren用肌激动器治疗安氏Ⅱ错殆，发现戴矫治器时，前伸肌群受刺激，肌电活动增加，后收肌群受抑制，肌电活动降低，Moss发现戴上肌激动器后颞肌前分、咬肌肌电活动均

增加。

Pancherz用Herbst矫治器矫治安氏Ⅱ类1分类错𬌗，对咀嚼肌肌电变化进行了定量分析，他测试了咬肌、颞肌前份在牙尖交错最大紧咬位和咀嚼时的肌电变化，发现治疗前，咬肌肌电活动小于颞肌，治疗后肌电活动无显著差异。戴上矫治器使下颌前伸时，二者肌电活动均明显减小。三个月后，肌电活动增加到治疗前水平。治疗6个月取掉矫治器后，两肌的肌电活动均超过治疗前的水平，咬肌较颞肌增加得多。Ingerall测试了15例安氏Ⅱ[1]错𬌗儿童用肌激动器治疗前后咀嚼肌肌电变化，发现在姿势位时，治疗前颞肌后份肌电活动较高，随着治疗的进行，肌电活动明显降低趋于正常，颞肌前份，咬肌无明显改变。这可能是颞肌后份是维持下颌姿势位的主要肌肉，由于姿势位改变直接影响颞肌后份，使其活动减弱。颞肌前份、咬肌在戴上和不戴上矫治器无明显不同。通过此实验可看出，治疗主要是颞肌后份活动减弱，可能是矫治器引起下颌姿势位前移，而颞肌后份在维持下颌姿势位起主要作用。

但另一些作者研究结果相反。Eschler认为用肌激动器治疗主要是刺激了后收肌群，因为戴上矫治器，后收肌群被牵张，他的理论基础是肌肉的牵张反射。Sessle发现猴戴Herbst矫治器后，翼外肌上、下头姿势位肌电位活动显著减弱，约维持6周时间，以后又逐渐回到矫治前水平。

另外，组化结果显示大鼠翼外肌Ⅰ型纤维增加，Ⅱ型纤维减少。体外收缩性能分析发现翼外肌收缩时间延长，翼外肌张力活动增加。大鼠功能性前伸下颌后，翼外肌连续肌小节数目减少，表明翼外肌的解剖长度变短。

（四）牙和牙列的变化

无论口外力矫形治疗或功能矫形治疗，都会对牙和牙列产生影响，表现在矢状方向上的牙弓长度和牙齿倾斜度的改变，以及牙弓横向宽度的变化上。

1. 牙弓长度的变化　上颌前牵引时，上牙列也发生前移、前倾和逆时针旋转，这类似于上颌骨的变化。Nanda等用改良颏兜加扩弓装置用500～750g的力前牵引上颌，4～8个月后发现前、后牙均前移，前牙平均前移2.5mm，上颌第一磨牙前移1～4mm，腭平面及𬌗平面均发生逆时针旋转。Delaire用面框前牵引也有类似改变。

这种变化可通过生物力学原理加以解释。前牵引力可分解为通过上牙弓阻力中心的力和一个力偶矩。前者使上牙列前移，后者使上颌发生旋转。由于上牙弓的阻力中心位于正中矢状面，第二前磨牙的根尖部位。而通常牵引力部位低于该阻力中心，产生的力偶矩是逆时针方向，有使𬌗平面及腭平面前上旋转的作用。

后牵引上颌对上牙列的作用，是使上牙弓后移、后倾和旋转，其机制与前牵引类似，但由于后牵引力方向变化较大，产生的牙弓旋转视牵引力方向及与阻力中心的位置和距离不同而异，在此不再赘述。

功能矫治器对上牙弓长度的影响类似于口外牵引。Fränkel认为，牙列变化是功能矫形治疗的主要效应之一，其可抑制上后牙的向前向下移动，增加下牙弓的前移和下后牙萌出。功能矫形治疗常常还可引起上颌切牙舌向移动，并使下切牙唇倾。Greekmore认为Ⅱ类畸形的37%的矫治效果是由上切牙舌倾引起，26%是由下切牙唇倾引起。同时，下颌磨牙也有前移，Pancherz发现，用Herbst矫治器治疗的患者中，至少有40%的患者上后牙向远中移动。

颏兜后牵引下颌时，对下切牙从唇向施以向后的力，使下前牙有内倾的趋势。

2. 牙弓宽度的变化　由于矢状不调常伴有宽度不调，因此在矫治牙弓前后向问题时，还需改变牙弓宽度异常。

口外力前牵引本身对牙弓宽度没有影响，因而使用时，常常根据需要使用扩弓装置。

功能矫治器，如Fränkel矫治器，可使上、下牙弓，基骨增宽。McDougall发现，FR矫治后，上牙弓在尖牙区宽度增加1.7～2mm，在第一前磨牙区增宽3.2～3.5mm，上牙槽在尖牙区增宽1mm，前磨牙和磨牙区则达到4mm以上；对下牙弓，在尖牙区可增宽1mm、前磨牙区和磨牙区增宽1.9～3.8mm；下牙槽在尖牙区和前磨牙区增宽2～3.8mm，磨牙区扩宽1.4～2mm。

总之，FR可扩宽牙弓及牙槽弓的宽度，这种作用在上颌大于下颌；尖牙区和前磨牙区大于磨牙区。治疗时间越长，作用越明显；对窄牙弓的扩宽量大于宽牙弓。这种宽度的变化可能主要是由于颊

屏牵张，引起新骨沉积和舌肌的作用使牙弓扩大。

第四节　临床常见问题和处理

一、口腔不良习惯

常见的口腔不良习惯有异常的吮吸、咬物、呼吸、吞咽和咀嚼习惯。它们都可引起颌骨、牙槽骨和牙的异常，形成错𬌗。这些习惯性动作改变了口颌系统的正常功能活动，破坏了正常的肌力平衡、𬌗力平衡，使其在正常生长发育过程中受到异常压力。

口腔不良习惯既是一种不良的行为习惯，常常也是一种异常的心理习惯，并且在改正不良习惯后，原有畸形常常会减轻或消失。因而及时发现和破除口腔习惯，阻断畸形的发生和发展，防止口腔习惯的复发，需从心理和生理两个方面进行诱导、说服和纠正。

（一）异常吮咬习惯

1．形成原因　吮咬习惯常常始于婴幼儿时期，由于吮吸活动不足或缺乏与亲人的情感交流，在哺乳时间以外或睡眠时出现的一种下意识的吮咬动作。如果未得到及时的阻断和纠正，其通常可持续到儿童时期。

2．类型和表现　常见的吮咬习惯有吮指、咬唇、吮颊和咬异物。吮咬习惯引起的错𬌗包括由被咬物引起的局部畸形和由于肌力平衡破坏造成的畸形。

吮指习惯包括吮拇指和吮咬食指习惯。前者除由于将拇指放于上、下前牙间造成局部上切牙前突、广泛性间隙、下切牙内倾和前牙开𬌗外，还可因颊肌张力增高而使牙弓缩窄，腭穹高拱，并由于张口而失去𬌗力支持，使后牙伸长，下颌发生顺时针方向旋转，出现长面型；吮咬食指由于食指的压迫及引起下颌过度前伸，造成反𬌗。

咬唇习惯包括咬上唇和咬下唇习惯，其中以咬下唇更为多见，二者造成的畸形也略有不同。咬上唇习惯使上前牙区唇肌张力过大，下颌位置前伸，妨碍上牙弓前段和前颌骨的发育，造成反𬌗；咬下唇习惯造成上前牙舌侧压力和下切牙唇侧力量过大，引起上前牙前突和广泛性间隙，下切牙内倾拥挤，严重者下颌后缩，下牙弓前段及下颌骨发育不足，形成Ⅱ类错𬌗及前牙深覆𬌗深覆盖。

吮颊习惯可使牙弓颊侧力量增加，破坏颊舌侧的肌力平衡，影响牙弓宽度的发育，使上、下牙弓狭窄。有咬颊习惯者，在后牙区还可能出现局部开𬌗。

咬物习惯有咬被角、咬笔头、咬指甲和咬衣领等，所引起的畸形视被咬物大小和位置而定，一般在咬物位置上出现开𬌗。

3．防治方法　根据不同年龄患者的生理和心理特征，有针对性地进行治疗。

在心理上阻断不良习惯的形成和发展。在婴儿期，一方面可用正常的喂养方式和亲密的母婴交流，消除婴儿心理上的不安和孤独感，引导形成正确的吮咬习惯；另一方面，可在患儿手指或被咬物上涂抹苦味药水或戴指套，阻断异常的条件反射，在儿童期及青少年期，通过教育，取得合作，促使其自行改正不良习惯。家长的监督和提醒也是强化其自我意识的重要方法。

对于难以单纯从心理上改正的不良习惯，或已造成某些严重畸形者，在乳牙列期或混合牙列期即可戴用一些破除不良习惯的矫治器，一方面是根据不良习惯及造成畸形的生理和解剖特征进行矫治，另一方面也辅助心理治疗，阻断异常的条件反射。

常用矫正装置可用短腭刺、腭篓及附有短腭刺、唇挡、带刺唇弓和颊屏等的活动矫治器改正不良吮吸习惯。对有前突和广泛性间隙者，可用带双曲唇弓或改良唇弓的活动矫治器，通过唇弓加力关闭间隙。对局部性间隙，可用附单曲纵簧、圈簧或弓簧等活动矫治器，或局部固定矫治器，用较温和的力量关闭间隙。对深覆𬌗和深覆盖者，可在活动矫治器的基托上附平面导板或斜面导板。

（二）异常吞咽习惯和舌习惯

1．形成原因　吞咽活动是口腔的重要生理功能之一，但在乳牙萌出前后，吞咽习惯有所不同。在乳牙萌出前，吞咽活动是通过将舌置于上下牙槽之间，唇颊肌收缩参与吞咽，这称为“婴儿型吞咽”（infantile swallow）。在牙齿萌出完成后，婴儿型吞咽逐渐被正常的吞咽动作所取代。

一些患者由于长期使用奶瓶喂养，使婴儿型吞咽延续下来，也可能由于吮吸或咬物习惯等造成前牙开𬌗或由于牙弓中存在间隙或残冠、残根等，而继发伸舌吞咽。所以异常吞咽习惯常常与异常舌习

惯相伴行，甚至难以弄清其因果关系。

2. 类型及形成畸形　异常舌习惯包括吐舌、伸舌和舔牙习惯。

吐舌和伸舌习惯中，舌位于上下前牙之间，舌肌的压力抑制了前牙的垂直向生长，形成前牙开𬌗。下颌骨有时也伴随舌而前伸，形成下颌前突或反𬌗。另外，由于舌前伸放于上下颌牙齿之间，使颊肌张力增加，导致牙弓缩窄，后牙伸长，下颌向顺时针方向旋转。

舔牙习惯造成唇颊与舌的肌力不平衡，引起的畸形因所舔部位而异。舔上前牙，使上前牙唇倾，形成深覆𬌗深覆盖；舔下前牙，使下前牙前突，造成反𬌗；同时舔上、下前牙时，可导致双颌牙弓前突。牙弓前段还可出现广泛性间隙。

3. 防治方法

(1) 消除病因：适时改变婴儿的进食方式，使婴儿型吞咽顺利过渡到正常吞咽方式；及时阻断异常吮咬习惯和舔牙习惯，对咽部和扁桃体疾病应及时有效地进行治疗。

(2) 通过健康宣教，使家长了解正确的知识，教育儿童改正不良吞咽习惯和舌习惯，并训练正常的吞咽方式。

(3) 对已形成的错𬌗畸形及早进行矫治。常用带腭刺、腭网或腭屏的活动矫治器治疗舌习惯及其继发畸形。

(三) 口呼吸习惯

1. 形成原因　口呼吸习惯通常是由鼻呼吸道异常，如鼻炎、鼻窦炎、鼻甲肥大、腭扁桃体或咽扁桃体肥大等，引起鼻通气道阻塞或部分阻塞，患者被迫长期部分或全部用口呼吸。也有少数患者无鼻呼吸道异常，为习惯性口呼吸。

口呼吸患者上、下唇分开，下颌及舌的位置下降，唇肌松弛外翻。气流通过口腔，妨碍了硬腭的正常下降，腭穹高拱，上牙弓狭窄，上前牙前突；张口时后牙过度萌出，而使下颌向下、向后旋转，下面高增加。

2. 防治方法　对有鼻呼吸道疾病的患者，应首先治疗各种急、慢性鼻呼吸道疾病，消除鼻阻塞；然后用前庭盾或不透气的特制口罩，遮盖患者口部迫使其用鼻呼吸；同时加强口唇肌功能训练，针对口呼吸所引起的各种畸形，用相应方法进行矫治。

(四) 偏侧咀嚼习惯

有的儿童常因一侧后牙龋坏未治而疼痛或一侧牙为残根、残冠而用单侧咀嚼，长期单侧咀嚼习惯可使下颌功能侧发育过度、废用侧发育不足，功能侧咀嚼肌、翼内肌发达、废用侧肌张力不足。面部左右侧不对称，下颌偏向一侧，颏点及中线偏斜，甚至形成单侧反𬌗，磨牙关系可能为一侧中性𬌗或远中𬌗、一侧近中𬌗，妨碍了儿童口颌系统的发育和正常的功能运动。长期单侧咀嚼可形成偏颌畸形。

防治方法：尽早治疗乳牙列的龋牙，拔除残冠、残根，去除𬌗干扰，修复缺失牙，并嘱患者必须用双侧咀嚼以改正单侧咀嚼习惯。如已形成错𬌗且恒牙已完全萌出的患者，根据错𬌗的情况进行一般性矫治。

二、替牙障碍

(一) 乳牙早失

1. 原因　龋、外伤、恒牙胚引起乳牙根吸收和医生处理不当而过早拔除。

2. 影响　乳牙过早缺失影响了正常的咀嚼活动，进而可影响到颌骨的正常生长发育和恒牙胚在颌骨中的正确位置，造成牙替换异常，如牙错位、牙列拥挤等。

3. 常见缺失部位和影响

(1) 下乳尖牙早失：常在下切牙萌出时因严重拥挤而使下乳尖牙的牙根吸收而早脱，或医生使用序列拔牙不当而过早地将下乳尖牙拔除以期排齐下切牙，结果导致下切牙向远中移动，下牙弓前段缩短使上下牙弓大小不协调，常造成深覆𬌗。

(2) 个别乳磨牙早失：乳磨牙龋未治疗而成残冠、残根，牙髓感染致乳磨牙早失，第一恒磨牙常常向前移位占据乳磨牙的间隙，以致后继前磨牙萌出时位置不足而错位萌出。

(3) 多数乳磨牙早失：无论单侧或双侧多数乳磨牙早失，将明显影响儿童的咀嚼功能，妨碍颌骨正常生长发育，并造成单侧咀嚼和前伸下颌用切牙咀嚼的习惯，可能造成单侧后牙反𬌗或前牙反𬌗。

4. 诊断　口腔检查发现乳牙缺失，X线片显示后继恒牙牙根尚未发育或仅形成不到1/2，牙冠𬌗面有较厚的骨质覆盖即可诊断为乳牙早失。

5. 矫治　乳牙早失一般应通过间隙分析，判

断畸形的原因、部位和严重程度。根据分析结果、进行间隙管理、采取不同的方法进行预防和阻断矫治。

(1) 间隙维持：间隙维持适应于一个或多个乳牙早失，后继恒牙存在，且距其萌出时间在6个月以上、牙弓长度和周长未减小，但有减小趋势。

根据失牙的数目、位置和后继恒牙的发育情况，间隙维持可选用丝圈式间隙维持器、部分义齿式间隙维持器、导萌式间隙维持器和固定舌弓等。

(2) 间隙恢复：间隙恢复适用于牙列中一个或多个乳牙早失，使第一恒磨牙近中移动或前牙舌倾，造成牙弓中间隙丧失，但间隙恢复后可有足够间隙容纳所有牙齿，以利于牙列的正常替换和调整。

间隙恢复应与开展间隙相区别，间隙恢复主要用于由环境因素，如乳牙龋坏或早失造成，引起的第一恒磨牙近中移动或切牙舌倾；开展间隙是指由于牙量骨量不调造成的间隙不足。

常用的间隙恢复矫治器有口内指簧活动矫治器、下颌活动舌弓、唇挡和口外牵引等。

(二) 乳牙滞留

乳牙超过正常替换期而未脱落称为乳牙滞留或乳牙迟脱。

1. 原因

(1) 恒牙胚的位置异常或萌出道异常而异位萌出，恒牙先天缺失，使乳牙根完全或部分未被吸收而滞留；

(2) 因乳磨牙严重龋坏致根尖周感染造成乳牙根粘连而滞留；

(3) 少数由于内分泌疾病如垂体和甲状腺功能不足所引起。

2. 诊断　临床检查乳牙未脱，恒牙已开始萌出，常见为下切牙和上侧切牙舌向错位萌出、上尖牙唇向萌出而相应的乳牙未换。乳磨牙粘连的患者可用X线牙片确诊。

3. 矫治　应尽早地拔除滞留的乳牙以便恒牙在萌出的过程中尽可能地调整。

乳下切牙滞留、恒下切牙舌向萌出的患者，在拔除乳下切牙后，由于舌的活动，舌向错位的下切牙可能向唇侧移动到正常的位置。

上侧切牙舌向萌出的患者如与下切牙已建立咬合关系并形成反殆时，常需要矫正。

上尖牙错位萌出的患者，一般应进行正畸治疗。

乳磨牙粘连的患者拔除粘连的乳磨牙后，应密切观察后继前磨牙的萌出。如果前磨牙牙根已基本形成但又缺乏自行萌出的能力时，应根据患者的牙殆情况全面考虑后再进行治疗。

(三) 恒牙早萌

在乳恒牙替换期间恒牙过早地萌出，此时恒牙牙根刚开始形成，其长度不足1/3者或牙根尚未形成。早萌牙常有轻度松动，易受外伤或感染而脱落。

1. 原因　多系乳牙根尖周感染破坏了牙槽骨及恒牙胚的牙囊而使后继恒牙过早萌出。

2. 矫治　恒牙早萌通过临床检查和X光片直接确诊。可用阻萌器阻止早萌牙萌出，阻萌器一般是在丝圈式间隙维持器上焊结钢丝，防止恒牙过早萌出。定期观察牙根发育情况，如牙根已形成1/2以上时，可取下阻萌器让其萌出。

(四) 恒牙迟萌

恒牙在应萌出的年龄不萌而对侧同名牙已萌出时为迟萌。多系恒牙胚位置异常、萌出道异常或缺乏萌出力而使恒牙被阻生在牙槽骨中。恒牙迟萌可表现为恒牙阻生或异位萌出。

1. 原因

(1) 乳磨牙早脱后，邻牙向缺隙倾斜或移位，使牙弓长度变短、间隙不足而使恒牙阻生。

(2) 乳磨牙迟脱或粘连，妨碍了后继恒牙的萌出。

(3) 恒牙牙胚错位或恒牙萌出道异常，常见第一磨牙萌出时造成第二乳磨牙颊侧远中根吸收，侧切牙异位萌出时乳尖牙近中根吸收。

(4) 多生牙或残根使恒牙萌出道受阻。

(5) 囊肿、牙瘤、牙龈纤维组织增生或恒牙萌出道上有致密的骨组织妨碍了恒牙的萌出。

(6) 全身因素如甲状腺功能不足，影响恒牙胚的发育而导致迟萌。

2. 诊断　牙片显示未萌恒牙牙根已大部形成，位置异常，部分或全部阻生在牙槽骨中。萌出道异常的恒牙常见邻牙牙根有吸收，如牙根吸收太多并波及牙髓时常有疼痛，甚至松动、脱落。

3. 矫治

(1) 分析迟萌、阻生的原因、尽早拔除迟脱的

乳牙、残根、残冠、多生牙，切除囊肿、牙瘤和致密的软硬组织，消除导致迟萌的原因。

（2）如恒牙牙根已形成2/3以上而萌出力不足时可用外科手术开窗、导萌阻生牙及迟萌牙。

通常借助外科手术开窗、暴露牙冠并立即在牙冠上粘接钮扣或锁槽，同时借助活动矫治器的基托或唇弓上的拉钩或固定矫治器上的弓丝，用橡皮圈、弹力线等进行牵引，引导牙齿萌出。

注意在导萌前，应拍X光片了解牙齿的唇舌向位置和间隙情况。对有间隙不足或牙胚错位者，经间隙分析后，可酌情拔牙或用螺旋弹簧开展间隙，为迟萌牙的萌出准备足够的位置。在导萌时，对牙长轴方向或牙齿位置异常者，应酌情适当调整牵引方向，争取其在较正确的方向萌出。牙齿萌出后，进一步改正牙轴和牙位，牵引牙齿进入牙弓。

（五）恒牙萌出顺序异常

恒牙萌出的顺序对维持正常牙弓长度，牙齿的排列及𬌗关系的建立影响较大。如上颌第一磨牙在下颌第一磨牙萌出之前萌出，容易形成远中𬌗；下颌第二磨牙先于尖牙和第二前磨牙萌出时，可引起牙弓长度变短，使尖牙及第二前磨牙萌出时间隙不足而错位萌出。

1.原因　乳牙根吸收异常、乳牙滞留、乳牙根与牙槽骨粘连、乳牙冠的不良充填、恒牙胚的牙囊未被吸收等均可引起乳恒牙替换时间紊乱。此外也可能与遗传因素有关。

2.矫治

（1）由临床检查，参考全颌曲面断层片或牙片可以确诊。

（2）应通过询问病史和临床检查，结合混合牙列期间隙分析，明确牙弓长度是否缩短、拥挤的程度及其原因。

对于间隙足够或有轻度至中度拥挤的患者，可作间隙维持或间隙恢复。由于上颌第一磨牙先于下颌第一磨牙萌出，或第二磨牙早于尖牙或第二前磨牙萌出所引起的磨牙前移，可先推磨牙向远中，恢复磨牙关系后作间隙维持；对于未造成磨牙前移和牙弓长度缩短者，可用固定舌弓等保持牙弓长度。

对于已造成重度拥挤，不能由间隙恢复来处理的患者，可进行序列拔牙治疗（详见牙列拥挤）。

（六）恒牙萌出位置异常——异位萌出

恒牙异位萌出是指恒牙萌出时方向偏离正常位置，造成邻牙牙根吸收，常见于第一、二磨牙和下切牙异位萌出。

1.原因　牙量骨量不调、恒牙胚异位、第一恒磨牙牙冠过大，第二乳磨牙远中面过突，且牙颈部缩窄以及第一恒磨牙萌出时产生锁结都可造成恒牙异位萌出。

2.矫治　通过临床观察及牙片可确诊。

异位萌出牙仅部分萌出或未萌出时，应定期观察。对已引起邻牙损害者，应对其进行治疗。若相邻乳牙已无保留价值，可拔除并作间隙保持。

如果第一磨牙牙冠部分萌出，但位置向近中倾斜时，可用黄铜丝结扎紧产生的力将磨牙移向远中，改变其萌出道，以便其正常萌出。

如果第二磨牙萌出道异常，可在第一磨牙上做带环，焊伸向后的牵引钩，在第二磨牙牙冠远中部分粘接钮扣，与牵引钩间挂橡皮圈使第二磨牙向远中、𬌗方移动以纠正异常的萌出道。

下切牙异位萌出时常造成乳尖牙早脱，可用固定舌弓维持牙弓长度并防止下切牙向远中倾斜及第一乳磨牙向近中移动。

三、个别牙齿的问题

（一）牙齿数目异常

1.先天缺牙　先天缺牙是指一个或多个牙胚发育不足，使牙组织不能分化形成牙齿。外胚叶发育不全的患者可能有全部或多个牙先天缺失，称为无牙畸形或少牙畸形。这些患者往往还有毛发稀少、皮脂腺与汗腺分泌减少，指甲发育不全等特征。多见于恒牙列中，其发生率约为2.3%～6.0%。乳牙列中先天缺牙较少，1984年对成都市乳牙𬌗调查中，先天缺乳牙约占2.9%。

原因：遗传因素、局部根尖感染破坏恒牙胚、外胚叶发育不全患者和某些系统性疾病，如佝偻病、结核病、梅毒等都可导致先天缺牙。

好发部位：一般来说，如果一个或多个牙齿先天缺失，缺失牙是该类型牙的最远中者。如切牙缺失，则一般为侧切牙；前磨牙缺失一般为第二前磨牙。Dolder等报道牙缺失最多者依次为下颌第二前磨牙、上颌侧切牙、上颌第二前磨牙和下颌切牙。罗颂椒报道在正畸病人中，缺失最多的牙为下颌切牙，其次为上颌侧切牙、下颌第二前磨牙和上颌第二前磨牙。

危害：先天缺牙的数目和部位不同，造成的畸形也不同。

如果先天缺牙后，邻牙未发生移位，则牙弓中可能出现间隙，影响患者的发音和美观。

如果先天缺牙伴有邻牙移位，可造成牙弓长度缩短，使上、下牙弓关系不协调，引起相应畸形：上颌侧切牙先天缺失，则上颌牙弓长度缩短，形成前牙切殆或反殆；下切牙先天缺失可使下牙弓长度缩短，前牙失去正常的殆接触关系，下前牙过度萌出，形成深覆殆或深覆盖，严重者可引起下颌骨发育不足或位置异常，形成骨性畸形；前磨牙先天缺失则可能出现磨牙关系异常。单侧先天缺牙还可能出现中线偏斜，影响面部美观。

矫治：根据缺牙的数目、位置、牙排列和殆关系，以及患者侧貌，乳牙和间隙情况，可选择以下方法。

(1) 保存乳牙：适用于牙齿排列整齐，乳牙牙根未吸收，稳固，殆关系基本正常。

(2) 义齿修复：一般需开展间隙，主要用于前牙缺失和多数牙先天缺失。适用于邻牙未移位或移位较少，牙弓中余有间隙，其他牙齿关系正常，无拥挤或前突，经修复后可得到更好的矫治效果；适用于因先天缺牙造成牙弓长度缩短，引起上、下牙弓或颌骨关系异常，甚至影响面部侧貌者。如下颌前牙先天缺失，造成下牙弓前段缩短，前牙深覆殆深覆盖，甚至下颌骨发育不足或伴有位置后缩，可通过开辟间隙，修复失牙，恢复牙弓长度，建立正常的前牙关系或代偿轻度的颌骨关系不调；多数牙先天缺失，不能通过邻牙移位来替代者，需集中间隙进行修复，以恢复咀嚼功能；单侧前牙缺失后中线偏斜，后牙关系基本正常，而患者对前牙美观要求较高者，应进行适当的矫治，使中线恢复正常，再酌情修复前牙。

(3) 关闭间隙，用邻牙替代失牙：多用于前磨牙先天缺失，通过磨牙前移替代；也适用于失牙侧牙弓内牙齿排列整齐，颌骨大小正常，而对颌牙弓牙列拥挤或前突。如先天缺失下切牙，牙排列整齐，上牙列拥挤或前突，可通过矫治上颌的前突或拥挤，使上、下牙弓协调，前牙建立正常的覆殆覆盖关系。如上颌侧切牙缺失后，可将尖牙移向近中代替侧切牙，此时应将尖牙外形进行调改，并降低第一前磨牙的腭尖，以便其前移。磨牙近中移动时应防止牙冠倾斜，注意调殆防止殆干扰。

2. 恒牙早失

病因：龋坏、外伤和医生处理不当而过早拔除。

影响：因恒牙缺失的部位、数目和时间长短不同，造成不同的功能和美观损害，并可能继发引起其他牙颌畸形。恒牙早失破坏了牙弓的完整性，缺隙两侧的牙向缺隙区移动、倾斜，而使上下牙弓的殆关系紊乱；影响下颌功能运动，使咀嚼功能受障碍。前牙缺失不仅影响美观，而且造成前牙覆殆覆盖关系异常，严重者甚至可导致颌骨发育异常。

常见缺失部位：各个部位的牙齿均可能受累。临床多因外伤造成前牙缺失；第一磨牙因龋缺失；或医源性错误拔除上颌尖牙或下前牙。

诊断：临床病史（拔牙或外伤史）、口腔检查和X线牙片可准确地诊断恒牙早失。

矫治：矫治原则和方法与先天缺牙类似。

3. 多生牙 (supernumerary tooth)

病因及表现：由于遗传或牙胚在发育过程中牙板断裂，残余上皮发育形成一个或数个多于正常牙齿数目的牙齿组织，又称额外牙。锁骨颅骨发育不良综合征也可有多生牙，并伴有锁骨缺失。

乳牙列中多生牙罕见。在混合牙列的儿童中，其发生率为0.3%～3.8%，有时也在恒牙列患者中出现多生牙。在腭裂、牙槽突裂的患儿中多生牙的发生率可高达37%。

多生牙最常见于前牙区，前磨牙区和磨牙区也可发生。数目一般为一个或多个，形状多不规则，圆锥形、钉形较多见，偶尔也有与恒切牙外形相似者。多生牙一般向殆方萌出，但在中切牙区有的多生牙阻生或冠根倒置而冠向鼻底。

危害：由于牙弓中存在多生牙，常使正常的恒牙迟萌、错位萌出或阻生，进而引起牙弓前突或拥挤；未萌的多生牙压迫恒牙根，可引起恒牙倾斜、间隙、旋转错位或牙根吸收；少数未萌多生牙也可对恒牙无影响或形成牙源性囊肿。

诊断：X线牙片或全颌曲面断层片可准确地作出诊断。临床检查可见萌出的多生牙形状异常，牙齿数目较正常多，常伴有恒牙错位。未萌多生牙常使恒牙错位、扭转，或在牙弓中出现间隙。

矫治：对已萌出的多生牙，宜尽早拔除，以便恒牙自行调整。不能自行调整时，可用简单的矫治

器进行矫治。但对于形态、大小和位置正常，而恒牙错位，矫治困难，或恒牙严重龋坏，可考虑保留多生牙而拔除恒牙。

阻生的多生牙和冠根倒置于牙槽骨中的多生牙，如果位置高，不压迫恒牙牙根，不妨碍恒牙的移动，同时外科手术拔除困难时，可以定期观察暂时不予处理。但对于压迫恒牙，造成畸形或牙根吸收，以及形成囊肿者，应尽早拔除。

（二）牙齿形态和大小异常

1. 巨牙　比一般牙齿大的牙叫巨牙。有普遍性巨牙和个别性巨牙之分。

普遍性巨牙是指全口所有牙齿都有比正常牙齿大。多由于垂体功能亢进引起，较为罕见；个别性巨牙是指个别牙齿大于正常牙，其形成原因不明，应与融合牙相区别。

巨牙畸形可造成局部牙齿错位或拥挤。在不影响美观的情况下，可磨小巨牙，纠正畸形。

2. 小牙　小于正常牙齿的牙称为小牙。有普遍性小牙和个别性小牙之分。

普遍性小牙是指全口所有牙齿都有比正常牙齿小，但形态正常。多由于垂体功能减退引起，较为罕见；个别性小牙是指个别牙齿小于正常牙，较常见于上颌侧切牙和第三磨牙，常伴有牙齿形态异常，如形成锥形牙。

小牙畸形可造成局部间隙，一般保持局部间隙进行修复，恢复其正常大小和形态。

3. 融合牙和结合牙　由两个正常牙胚融合形成。乳牙多于恒牙，并可能有遗传倾向。

融合牙可造成局部间隙，可保留间隙，恢复两个牙齿的形态和大小。间隙较小者，可关闭间隙。

四、牙列拥挤

牙列拥挤是指牙弓弧形长度不能容纳牙齿。它既可表现为牙齿错位、排列不齐、重叠，又可表现为牙列前突，覆盖过大（见后）。

诊断和治疗：

乳牙列期牙列拥挤较少，而混合牙列期则较多。由于混合牙列期处于乳、恒牙交替的阶段，可能存在暂时性拥挤，因而常常难以准确判断拥挤程度。所以也有人认为混合牙列期牙列拥挤不必进行早期矫治。但无论何时进行矫治，都应对畸形进行间隙分析，作出正确的诊断。

诊断：混合牙列期间隙分析（见检查诊断）可确定拥挤的位置和程度。

治疗原则：

1. 间隙足够，乳尖牙或乳磨牙早失，需作间隙维持。

2. 轻度拥挤　间隙不足不超过 4mm，可通过间隙恢复法恢复牙弓长度。

3. 中度拥挤　牙列拥挤、前突或间隙丧失，使间隙不足达 4～10mm，可采用间隙监护，定期观察，并可片切乳磨牙邻面；

4. 重度拥挤　牙列拥挤、前突或间隙丧失，使间隙不足超过 10mm，一般可考虑用序列拔牙治疗。即通过按一定顺序拔除乳牙，以利于恒牙的顺利萌出和排列整齐，并具有良好的咬合功能。美国学者一般认为，序列拔牙是指最终需拔除恒前磨牙，而欧洲学者的序列拔牙概念包括间隙监护。

序列拔牙的理想条件为：①相对严重的真性遗传性牙量骨量不调；②混合牙列期，正在发育成Ⅰ类恒牙关系的近中阶梯；③切牙覆盖小；④覆𬌗小；⑤面型为直面型，或轻度牙槽前突。

序列拔牙法的治疗程序：

（1）拔除乳尖牙：当侧切牙萌出时严重拥挤、错位，约在 9 岁左右时拔除乳尖牙，让侧切牙利用乳尖牙的间隙调整到正常的位置。

（2）拔除第一乳磨牙：9～10 岁时拔除第一乳磨牙让第一前磨牙尽早萌出。

（3）拔除第一前磨牙：序列拔牙法的目的是最终拔除第一前磨牙，让尖牙萌出到第一前磨牙的位置上。

通常可根据三个因素确定拔牙的最佳时机：①拔除乳牙对后继恒牙萌出的作用；②出龈时牙根形成量；③牙根发育达各阶段的时间。

也有的人主张将序列拔牙的时机推迟到 10 岁以后，即在下尖牙快萌出时，颌骨宽度增长后再作间隙分析，如下尖牙萌出完全无间隙时，可拔除下第一乳磨牙，让下第一前磨牙提早萌出后再拔除下第一前磨牙，让下尖牙萌出于下第一前磨牙的位置上。而上颌由于牙萌出的次序是第一前磨牙先于尖牙萌出，此时如尖牙完全无间隙萌出时，可以拔除上颌第一前磨牙让上尖牙萌出于上第一前磨牙的位置上。

由于序列拔牙法要求医生对牙、𬌗及颌骨的生

长发育的知识有比较清楚的了解。同时，由于疗程太长，难以取得患者的合作，且有时对儿童全身与颌骨的发育常常估计不足，很多人不主张用此法来矫治牙列拥挤。目前用现代固定矫治器技术对牙列拥挤的矫治并不困难，可等到恒牙列早期畸形明确后作一次性矫治。采用序列拔牙法的病例一般不可能完全自行调整得很理想，因此常需在恒牙列期时再进行必要的矫治。同时使用序列拔牙法时应特别注意，因尖牙萌出时牙弓宽度还要发育，不能因采用序列拔牙法使下牙弓前段缩小而加深前牙覆𬌗的深度，形成深覆𬌗。

五、矢状关系异常

颅颌面在矢状方向上的异常包括颅底、颌骨、牙槽和牙在大小、位置和生长方向上的前后向不调引起的畸形。这些结构和位置上的不调可能互相代偿，减轻畸形；也可能互相叠加，加重畸形。在这些结构中，有些可以通过力的作用作较大改变，如牙弓、牙槽和颌骨。而有些则难以改变，如颅底结构。因此，以下重点集中于区分牙齿、牙槽、颌骨和肌肉异常造成的畸形，弄清各种畸形的形成机制，有助于在治疗中有的放矢，正确选用治疗手段，取得良好疗效。

此外，矢状关系异常的患者往往还常伴有垂直向或水平向关系异常或牙列拥挤等。

（一）前牙反𬌗

前牙反𬌗为上下牙弓及颌骨矢状向不调的错𬌗，其形成机制可分为：

1. 牙唇舌向或颊舌向错位所致的牙性反𬌗。

2. 下颌功能性前移或侧移所致上下牙弓及颌骨位置不调所致的肌功能性反𬌗，即肌性反𬌗。

3. 上下颌骨形状及大小不调、发育异常所致的骨性反𬌗。

病因：

1. 人工喂养姿势不正确，睡卧位哺乳使下颌过度前伸形成肌功能性前牙反𬌗。

2. 长期吮咬食指、上唇及前伸下颌等不良习惯，使下颌过度前伸形成肌功能性前牙反𬌗。

3. 乳尖牙磨耗不足，下颌闭合时乳尖牙的牙尖形成𬌗干扰致下颌前伸，闭合道异常。

4. 腭扁桃体或咽扁桃体肥大、呼吸道不通畅，迫使患儿前伸下颌以维持呼吸道畅通，长期可形成乳前牙反𬌗。

5. 乳磨牙龋坏而用乳前牙咀嚼，使下颌前伸过多形成前牙反𬌗或下颌偏向一侧形成单侧后牙反𬌗、前牙交错咬合。

6. 乳牙迟脱而使个别上颌恒切牙舌向错位与下切牙呈反𬌗关系，或下切牙唇向错位与上切牙呈反𬌗关系。

早期前牙反𬌗的患儿多为牙性及肌性反𬌗，如果不进行治疗，上下颌骨的生长长期受障碍则可形成Ⅲ类骨性反𬌗；同时随着时间的增长，牙颌面畸形将越来越严重，治疗也越来越困难。因此反𬌗患者应尽早矫治以阻断畸形的发展。

矫治的适应证及方法：

原则上应尽早矫治。去除𬌗干扰，让下颌后移至正常位置，以免畸形严重发展，可以早在3～4岁时，只要患儿能合作即可开始治疗，短时间内可以取得良好的治疗效果。如果在6岁半或7岁时治疗，常常因乳恒切牙替换而妨碍矫治。

1. 乳前牙反𬌗，反覆𬌗浅者　可采用调磨法和咬橇法。即调改未磨耗的乳尖牙和乳切牙，使下颌闭合运动时无𬌗干扰。调磨下切牙切缘的唇侧部分、上切牙切缘的舌侧部分，使上下前牙解除反𬌗牙锁结关系。同时应训练患儿不前伸下颌。

2. 乳前牙反𬌗，反覆𬌗中度者　可选用上颌𬌗垫式活动矫治器附双曲舌簧推上前牙向唇侧并后退下颌，𬌗垫的高度以脱离前牙反𬌗的锁结关系为准。反𬌗解除后应注意调改上下乳前牙的咬合早接触点。个别恒牙反𬌗还可用上切牙斜面导冠。

3. 乳前牙反𬌗，反覆𬌗深者　可以设计下颌联冠式斜面导板。

4. 反覆盖过大的乳前牙反𬌗患儿，可先戴头帽、颏兜后移下颌并抑制下颌骨的生长，待反覆盖减小后，再视反覆𬌗的深度选择上述口内矫治器进行矫治。

5. 下切牙唇向错位伴间隙所致恒切牙反𬌗患者，一般用下颌活动矫治器附后牙𬌗垫，用双曲唇弓加力移唇向错位的下切牙向舌侧。

（二）前牙覆盖过大

在乳牙列期和混合牙列期，牙性矢状关系不调常常表现为前牙覆盖过大，即上前牙前突。

1. 病因

（1）口腔不良习惯，如吮指习惯、咬下唇习惯

和舔上前牙习惯等，都可引起上前牙前突。

(2) 上前牙区多生牙也可使上前牙前突。

2. 临床表现 上前牙唇倾，常存在散在间隙。下前牙内倾或拥挤，前牙形成深覆盖和深覆殆。磨牙一般为中性殆关系。上牙弓缩窄、长度增加。下牙弓 Spee 曲线增大。患者面部表现为上唇外翻，下唇位于上前牙舌侧，开唇露齿，唇闭合困难。严重者可能上颌磨牙前移，上前牙间无间隙。

3. 矫治原则和方法 上前牙前突的早期矫治常常使用活动矫治器。根据不同需要，可增加不同矫治部件，达到不同的矫治目的。

在活动矫治器上用腭刺、腭屏等改正口腔不良习惯；在矫治器上用唇弓关闭前牙间隙，也可用前庭盾治疗前突的切牙；对牙弓缩窄者，可先扩大牙弓；前牙深覆殆者，可在上颌矫治器上增加平面导板，抑制下切牙长长并压低下前牙；对前牙无间隙，后牙前移者，可用口外后牵引，推磨牙向后，再矫治前牙前突。

(三) Ⅱ类错殆

Ⅱ类错殆是临床常见的错殆畸形之一。根据 Angle 分类，下颌第一磨牙近中颊沟位于上颌第一磨牙近中颊尖的远中的咬合关系为磨牙Ⅱ类殆关系。但在临床上，Ⅱ类错殆是表现为上、下颌骨、牙槽和牙列在矢状方向不调的畸形。因此，Ⅱ类错殆不仅包括磨牙的远中殆关系，也包括颌骨和牙弓的远中关系。

1. 分类和形成机制 Ⅱ类错殆的形成原因错综复杂，除矢状关系异常外，常常还有垂直高度异常。不同机制形成的Ⅱ类错殆，其临床表现不同。

关于Ⅱ类错殆的分类及形成机制种类很多，但 Rakosi 的分类简单明了：

第一类：主要由牙-牙槽异常引起：颌骨正常，上牙弓及牙槽前突，下切牙舌倾或直立；

第二类：主要由下颌后缩或发育不足引起，上颌正常；

第三类：主要由上颌前突引起，下颌正常；

第四类：由上颌前突和下颌后缩共同引起，局部牙齿可能错位。

国内外学者研究发现，Ⅱ类错殆形成的单一因素主要是下颌后缩，而上颌骨一般正常，甚至后缩，上颌前突者很少。虽然上颌前突患者较少，但大多数患者都表现出上牙弓前突。

此外，面部的垂直高度发育异常也是Ⅱ类错殆的重要特征。研究发现，半数以上的Ⅱ类患者都有垂直高度不调，但垂直发育过度和垂直发育不足所占比例随不同研究而有所不同。多数学者发现，Ⅱ类关系异常患者中，高角患者所占比例较大，且下颌平面角越大的患者，Ⅱ类面型越严重 这类患者矫治较困难。

所以，矫正Ⅱ类关系异常时，不仅要考虑对矢状方向异常的矫治，而且应根据垂直高度进行矫治，才能使殆关系和面型均得到较大改善。

2. 临床表现 通常需结合模型和头影测量辅助进行判断。根据形成机制不同，不同畸形表现不同，常见异常有：

(1) 颅底骨结构：前颅底增长，导致面中份前突；后颅底增长因颅底角钝，使髁突位置靠后，下颌位置后缩及后下旋转。

(2) 上、下颌骨前后关系：下颌可表现为位置后缩，或下颌体、下颌支长度发育不足；上颌骨位置前突或发育过大。但有的患者也可表现出上颌位置后缩。

(3) 颌骨垂直关系不调，使前后面高比例不调。常由上、下颌骨或牙弓后下旋转引起，因而表现为腭平面、殆平面和下颌平面异常。

(4) 牙、殆位置关系异常：前牙常常为深覆殆，深覆盖。Ⅱ[1] 错殆上前牙前突，上牙弓缩窄、牙弓长度较长。而Ⅱ[2] 错殆上前牙内倾，牙弓前段较方。下前牙可表现为拥挤和内倾，磨牙关系为远中关系。

3. Ⅱ类畸形早期矫治的原则

(1) 促进下颌骨的生长，前伸后缩的下颌；

(2) 抑制和控制过度发育或位置前突的上颌骨；

(3) 通过诱导牙齿萌出、对牙槽生长进行控制，防止牙及牙槽的异常发育；

(4) 通过移动牙齿和牙槽，改善殆关系；

(5) 改正口腔不良习惯，进行肌功能训练，矫正异常肌肉功能，恢复正常肌肉活动。

4. 矫治方法

(1) 消除病因，进行肌肉训练，矫正肌功能异常。

Ⅱ类错殆，特别是下颌后缩畸形，常有牙齿错位、殆障碍或上颌牙弓前段宽度不足，或者有不良

吮咬习惯如吮拇指、咬下唇等，妨碍下颌正常的向前生长和调整，造成口周肌肉及咀嚼肌功能异常。

所以临床矫治时，应先改正牙错位，改正牙齿内倾，扩大上牙弓，破除不良习惯，并进行肌肉训练。对畸形较轻者，常常可以自行消除或减轻。对严重者，可采用功能矫治器或口外牵引进行矫治。

（2）功能矫形治疗：适用于面下1/3短或正常，下颌发育不足或位置后缩，上颌骨基本正常或轻微前突，上牙弓前突者。对Ⅱ类2分类患者，可先改正上切牙长轴后再进行矫治。常用的功能矫治器有上颌斜面导板、FR、Activator、Bionator等，其结构、作用方式及应用见前。

（3）口外牵引：一般适用于上颌骨或上牙槽发育过度的患者，可用口外牵引抑制上颌生长。通常以头、枕或颈部作支抗，使用口外弓和头帽进行牵引。牵引力一般为300～500g，牵引方向向后上。与殆平面呈37°角。

（4）对由于上颌发育过度，下颌生长不足或位置靠后所致骨性上颌前突和下颌后缩并存的畸形，可结合功能矫治器和口外牵引进行联合矫治。常用头帽型肌激动器，抑制上颌生长的同时，引导下颌向前，促进下颌生长。

（5）对伴有垂直高度不调的患者：垂直高度较低的低角患者，是功能矫治器的适应证；垂直高度过大，上颌骨或下颌后下旋，造成高角畸形的患者，牵引方向通过上颌及上牙弓阻力中心之前，对上颌及上牙弓产生前上旋转，使下颌相应前上旋转，以改善殆关系和Ⅱ类面型。此外，也可用磁力矫治器，压低过度生长的上牙槽，改变颌骨的旋转方向。

（四）Ⅲ类错殆

1.分类及形成机制　根据Angle分类，Ⅲ类错殆畸形是指下颌第一磨牙近中颊沟位于上颌第一磨牙近中颊尖近中的咬合关系。由于Angle分类自身的缺陷，这不能真实地反映畸形的形成机制和严重程度。但临床上常将下颌骨、下牙槽和下牙列位于上颌骨、上牙槽和上牙列近中的畸形笼统地归为Ⅲ类畸形。根据畸形形成机制，可分为：

（1）假性Ⅲ类错殆：下颌由于殆障碍或前伸下颌习惯造成位置前移，骨性结构基本正常，是肌功能性的下颌前突。但如不及早矫治，可能造成真性Ⅲ类错殆。

（2）面中份发育不足：上颌骨发育不足或位置靠后，下颌基本正常；

（3）骨性下颌前突畸形：上颌基本正常，下颌骨发育过度；

（4）面中份发育不足，下颌前突：由上颌发育不足或位置后缩，以及下颌骨发育过度联合引起。

这四类畸形中，第一类为肌功能异常，后三类为骨性异常，均可伴有牙性位置关系异常，如前牙反殆、切殆等。

2.临床表现　根据临床检查、头影测量分析和模型分析，可归纳如下：

骨骼关系：

（1）上、下颌骨间的关系均表现为Ⅲ类关系，ANB<0°。

（2）上、下颌骨的大小及位置异常因畸形类型而异。

假性Ⅲ类关系上、下颌骨大小正常，下颌位置前移（pcd-S减小）；

真性Ⅲ类畸形有颌骨大小异常，也可能伴有颌骨位置异常。由面中份发育不足引起的畸形，上颌相对于颅底位置后缩（SNA角减小），主要表现在上颌骨长度（A-Ptm）减小，或者上颌位置后缩（Ptm-S）减小。由下颌前突引起的畸形，下颌相对于颅底位置靠前（SNB角增大），下颌骨发育过大，下颌体、下颌升支和下颌综合长度增加。一些患者甚至有颅底结构异常，使TMJ和下颌骨位置前移。由上、下颌异常复合机制引起的畸形，上、下颌都表现出畸形，具有上述部分或全部特征。

值得注意的是，长期假性Ⅲ类畸形未经矫治，可能形成真性骨性Ⅲ类畸形。因此，在检查和治疗中，应结合功能分析，进一步鉴别诊断。

牙列及殆关系：前牙关系通常为反殆，偶有个别情况下因前牙拥挤而成为前牙浅覆殆、浅覆盖或切殆。假性Ⅲ类错殆常有上前牙舌倾，下前牙唇倾；而真性骨性Ⅲ类畸形，可表现出上前牙前倾，下前牙直立、舌倾等牙代偿特征。上、下后牙的殆关系一般均为Ⅲ类关系。但应注意，上颌磨牙是否近中移动，而出现假性Ⅰ类关系。另外，假性Ⅲ类畸形在闭口时，常常从Ⅰ类关系滑至Ⅲ类关系，而真性骨性Ⅲ类异常闭口前后均为Ⅲ类关系。

上颌及上牙弓长度发育不足的患者，由于上牙弓长度缩短，常常伴有牙列拥挤。有的患者可能有

上牙弓缩窄，下牙弓过宽，形成后牙反𬌗。下颌发育过度，下牙弓长度增加的患者，下牙列排列整齐，也有一些患者下牙列中存在间隙。

侧貌和肌功能检查：正中𬌗位时，假性Ⅲ类患者侧貌自然、协调，轻咬到牙齿接触时，有咬合障碍或个别牙错位；再进一步咬到正中𬌗位时，可有明显下颌前移现象，侧貌变成凹面形，面下1/3前突；闭口时，用手推下颌，下颌可退至切对切关系；真性Ⅲ类畸形在息止𬌗位和正中𬌗位时均为下颌前突，侧貌可能有面中份凹陷或下颌前突、颏前突等。

3. 矫治原则　由于各种Ⅲ类畸形都会影响面颌生长发育，因而均需早期矫治。

（1）消除病因，恢复正常肌功能，为上、下颌骨的正常生长创造条件；

（2）抑制发育过度的下颌骨，后退前伸的下颌骨；

（3）促进发育不足或后缩的上颌骨向前生长；

（4）矫正异常的牙齿倾斜度和牙槽骨的异常矢状关系。

4. 矫治方法

（1）功能矫治器：主要用于肌功能性的Ⅲ类畸形，包括假性Ⅲ类错𬌗和轻度上颌发育不足，下颌发育正常，下颌可后退到切对切的骨性Ⅲ类患者。可用FR-Ⅲ型矫治器，可促进上颌骨长度和宽度的生长，抑制下颌骨的生长，改善肌功能状态。

（2）口外力前牵引矫治器：常见有面框型前牵引矫治器和改良颏兜型前牵引矫治器。矫正装置包括口外支抗部分、口内平面𬌗垫式矫治器和橡皮圈三部分。

1）面框型前牵引矫治器：主要用于上颌骨发育不足的Ⅲ类骨性畸形。通过口外牵引力刺激上颌骨及上牙槽向前生长、上牙弓前移和上前牙前倾。口内活动矫治器可附舌簧等附件，改正牙齿错位。

2）改良颏兜型前牵引矫治器：主要用于上颌发育不足，伴有下颌前突的患者。通过向前方的牵引力，刺激上颌骨向前生长和移位，及上牙弓前移、上前牙前倾；同时通过颏兜的作用，抑制下颌的向前生长，并使下前牙内倾。

口外牵引力一般为500～800g，乳牙列可适当减小牵引力。每日戴用12～14小时，一般3～6个月即有明显效果。牵引力方向根据面下1/3的垂直高度进行调整。

3）颏兜后牵引：一般用于上颌发育基本正常，下颌生长过度，下颌前突的幼儿患者。其作用是通过口外牵引力抑制下颌生长，使下前牙后倾。

牵引方向通常沿颏联合至髁状突连线方向向上向后。但应注意不能用过大的向后牵引力而将下颌骨的形态改变，使下颌骨变形，下颌角前切迹加深、下颌体下旋、前下面高增大而影响面形。若口内上、下牙列因反𬌗形成锁结，可酌情戴有后牙平面𬌗垫的上颌活动矫治器。对有遗传倾向的下颌发育过度患者，应尽可能延长牵引时间，减少复发。

对遗传趋势很强、下颌发育过大、不能用颏兜抑制下颌生长的患者，应等到成年后做正颌外科手术进行矫治，切不可用过大的矫形力使下颌变形，给以后的正颌外科手术带来困难。

六、垂直向问题

（一）深覆𬌗

深覆𬌗是上下牙弓及颌骨垂直向发育异常所致的错𬌗畸形，主要表现为牙弓与颌骨高度发育不足，前牙区牙及牙槽高度发育过度，后牙及后牙槽高度发育不足，上前牙切缘覆盖下前牙牙冠唇面长度1/3以上者；或下前牙切缘咬于上前牙牙冠舌面切1/3以上者，称之为深覆𬌗，主要包括安氏Ⅰ类前牙深覆𬌗和安氏Ⅱ^{2}的患者。Ⅱ^{1}的患者在矫治长度不调时，也应打开咬合，矫治深覆𬌗。

1. 深覆𬌗的分度　根据覆𬌗的深度分为三度：即上前牙牙冠覆盖下前牙牙冠唇面1/3-1/2，或下前牙咬在上前牙舌面1/3以上至1/2处为Ⅰ度；1/2至2/3为Ⅱ度；上前牙牙冠完全覆盖下前牙牙冠，甚至咬在下前牙唇侧龈组织处，或下前牙咬在上前牙舌侧龈组织或硬腭粘膜上，导致创伤性牙龈炎、牙周炎为Ⅲ度。

2. 病因

（1）遗传因素造成下颌支发育过长，下颌下缘平面较平，下颌呈反时针旋转生长型，或儿童时期全身慢性疾病致颌骨发育不良，后牙萌出不足，后牙牙槽高度发育不足导致下颌向前、上旋转。

（2）咀嚼肌张力过大，患者习惯于下颌开闭口运动，有紧咬牙习惯；牙尖交错位咬合时，咬肌、翼内肌张力过大，抑制了后牙牙槽的生长。

（3）多数乳磨牙或第一恒磨牙早脱，先天缺失

恒下切牙或乳尖牙早脱，双侧多数磨牙颊、舌向错位严重和后牙过度磨耗，都可使颌间垂直距离降低，影响了颌骨的正常生长发育。

（4）咬上唇习惯，下唇唇肌张力过大，下唇覆盖上切牙牙冠1/2以上。

3. 临床表现　上切牙垂直或内倾，上尖牙唇向。典型病例为上中切牙内倾，上侧切牙唇向，上牙列拥挤，下切牙内倾拥挤。上下牙弓呈方形，牙弓长度变短，下牙弓Spee曲线曲度过大；上牙弓矢状𬌗曲线常呈反曲线。前牙深覆𬌗，覆盖常小于3mm，甚至为0～1mm，上切牙舌面与下切牙唇面接触，呈严重的闭锁𬌗，并可能引起创伤性牙龈炎、急性或慢性牙周炎，导致牙槽骨吸收，牙齿松动。磨牙关系通常为远中𬌗关系；如仅为牙弓前段不调，磨牙可能呈中性𬌗关系。

上下颌骨一般发育较好，由于闭锁𬌗，下颌处于功能性远中𬌗位或远中𬌗位，下颌前伸及侧向运动受阻，只能作开闭口铰链式运动，下颌角小，有的患者下颌支过长，下颌平面角小。

一般呈短方面形，面下1/3高度较短，下颌角小，咬肌发育好，下颌角区丰满。唇肌张力过大，下唇有时外翻，颏唇沟深，颏发育良好，下唇常覆盖在上切牙牙冠唇面1/2以上，咬肌粗壮、发育好。在ICP位紧咬时，各肌电位均增大，颞肌后份功能亢进。下颌运动长期受限的患者，可能出现咬肌、颞肌、翼内肌压痛，下颌髁突后移位，关节后间隙减小，张口受限等颞颌关节功能紊乱症状。

4. 形成机制及诊断　为明确诊断，制定恰当的治疗计划，根据深覆𬌗形成的机制，可将其分为牙型和骨型两类。

牙型：上下颌前牙及牙槽过长，后牙及后牙牙槽高度发育不足；上前牙牙轴垂直或内倾，下前牙有先天缺牙或下牙弓前段牙列拥挤致下牙弓前段缩短；磨牙关系可能为中性𬌗、轻度远中𬌗或远中𬌗；面下1/3短，头影测量片显示主要为牙轴及牙槽的问题。颌骨的形态、大小基本正常，面部畸形不明显。

骨型：不仅有上下前牙直立或内倾、前牙及牙槽发育过度、后牙及后牙槽高度发育不足的牙及牙槽问题，同时伴有颌骨与面部的畸形。头影测量显示ANB角大，后、前面高的比例大（S-Go/N-Me），超过65%，PP、OP、MP三平面离散度小，甚至接近平行，下颌平面角小于正常，下颌支过长，下前面高短，下颌呈反时针旋转生长型，$\underline{1}$-NA、$\overline{1}$-NB距均小于正常，$\underline{6}$-PP、$\overline{6}$-MP高度不足。切牙内倾的深覆𬌗患者常伴有上下牙列拥挤。

5. 矫治　矫治深覆𬌗时，间隙分析中必须考虑到将上下切牙回到正常位置时牙弓长度将增大。

牙型深覆𬌗：治疗原则是改正切牙长轴，抑制上下前牙的生长，促进后牙及后牙牙槽的生长。常用上颌活动矫治器，在内倾的上前牙舌侧设计双曲舌簧，舌簧上附平面导板，矫正上切牙内倾的同时矫正深覆𬌗，去除闭锁𬌗，让下颌及下切牙自行向前调整，待上切牙牙轴改正，深覆𬌗改善后视下颌情况作简单活动或固定矫治器，2×4矫治器，以排齐下前牙，改正下切牙内倾和曲度过大的矢状𬌗曲线。

骨型深覆𬌗：治疗原则是首先矫正内倾的上前牙，解除闭锁𬌗，解除妨碍下颌骨发育的障碍，引导面、颌部正常生长，刺激后牙及后牙槽的生长，抑制前牙及前牙槽的生长。一般应先矫正上切牙长轴，解除闭锁𬌗；如覆𬌗深，用上述上颌活动矫治器，打开后牙咬合以利后牙长长，并使下颌自行向前调整，待上切牙长轴矫正，深覆𬌗改善后，酌情作下颌活动或简单固定矫治器排齐下牙列并矫正矢状𬌗曲线的曲度；如仍为远中𬌗关系，可在上颌活动矫治器上附斜面导板，或采用功能性颌骨矫治器，引导下颌及下牙弓向前生长，并促进后牙及后牙槽生长。

（二）开𬌗

开𬌗主要是上下牙弓及颌骨垂直向发育异常，上下颌牙在正中𬌗位及下颌功能运动时无𬌗接触。开𬌗患者除高度、长度异常外，面部宽度也显著减小，上下牙弓明显狭窄。

1. 开𬌗的分度与范围

分度：按上下切牙切缘间的垂直距离大小作为分度的标准将开𬌗分为三度：上下切牙垂直分开3mm以内为Ⅰ度；3～5mm为Ⅱ度；5mm以上为Ⅲ度。

范围：开𬌗的范围可以涉及前牙、前磨牙、磨牙；即前牙区开𬌗，前牙及前磨牙区开𬌗，前牙、前磨牙及磨牙区开𬌗，也有患者仅为局部的前牙或后牙区开𬌗；严重的开𬌗患者可能仅为最后一对磨牙有𬌗接触，这将严重影响患者口颌系统的功能，

特别是咀嚼功能及语音功能将受到严重损害。

2. 病因

(1) 口腔不良习惯：约占造成开𬌗总病因的68.7%。常见的不良习惯为吐舌习惯，其形成的前牙区开𬌗间隙呈梭形，与舌的形态一致。此外，如伸舌吞咽、吮拇、咬唇等均可造成前牙区开𬌗，咬物习惯（如咬铅笔等）可能在咬物的位置形成局部小开𬌗。

(2) 佝偻病：严重的佝偻病患儿由于骨质疏松，提下颌肌群与降下颌肌群的作用使下颌骨发育异常，下颌支短、下颌角大、下颌角前切迹深、下颌体向下、后呈顺时针旋转，下颌骨发育异常形成开𬌗畸形。

(3) 遗传因素：有的患者在生长发育过程中，上颌骨前份呈向前上旋转，下颌骨呈向后、下旋转的生长型，可能与遗传有关。

3. 临床表现　前牙萌出不足，前牙槽发育不足，后牙萌出过多，后牙槽发育过度；上下牙弓形态、大小、位置可能不协调，上颌矢状𬌗曲线曲度增大，下颌矢状𬌗曲线曲度平或呈反曲线。前牙开𬌗、前牙及前磨牙开𬌗，严重时不仅有前牙、前磨牙开𬌗还可能伴有磨牙开𬌗。磨牙可能呈中性𬌗、远中𬌗或近中𬌗关系。

上颌形态可能正常或宽度发育不足，腭穹高拱，其位置向前、上旋转；下颌骨发育不足，下颌支短、下颌角大、角前切迹深，下颌体向前、下倾斜度增大，下颌骨向下、后旋转。

严重的开𬌗患者呈长面形，面下1/3过长，微笑时露上前牙牙龈；同时面宽度减小。开𬌗患者咀嚼功能及语音功能明显受损，且随着开𬌗程度及范围的增大，功能受损更为严重，咀嚼肌张力不足。

4. 诊断　分析开𬌗形成的病因和机制，明确畸形的性质，对治疗有指导作用。

牙型：主要为牙及牙槽的问题，即前牙萌出不足，前牙牙槽发育不足或（和）后牙萌出过长、后牙牙槽发育过度，面部无明显畸形，颌骨发育基本正常。

骨型：骨型开𬌗患者除牙及牙槽的问题外，主要表现为下颌骨发育异常，下颌支短、下颌角大、角前切迹深、下颌平面陡、下颌平面角（FH-MP）大，PP、OP、MP三平面离散度大，Y轴角大，下颌呈顺时针旋转生长型，后、前面高比（S-Go/N-Me）小于62%，面下1/3过长，严重者呈长面综合征表现，可能伴有上、下前牙及牙槽骨的代偿性增长。

5. 治疗　首先去除病因，根据开𬌗形成的机制选择正确的治疗方法。

牙型开𬌗：多系不良习惯引起。混合牙列期可用活动矫治器加舌屏、腭刺改正不良习惯，如后牙萌出过多时可在后牙区加𬌗垫以压低后牙；年幼儿童一般在破除不良习惯后，上下切牙可以自行生长；如患者年龄较大，切牙牙根已完全形成，不能自行调整时，可在开𬌗的上下切牙上粘锁槽进行垂直牵引。必要时也可同时戴后牙𬌗垫及破除舌习惯的装置并加强咀嚼肌的功能训练。

骨型开𬌗：分析病因是否为缺钙所致佝偻病，如系全身因素引起的畸形则应配合补钙及全身治疗。生长早期患者除用前述矫治器外，应配合颏兜进行口外垂直牵引，口内矫治器的𬌗垫应作得较高，以便刺激下颌髁突的生长和下颌支增长，引导下颌骨正常生长。

七、水平向问题

水平方向的问题是由上、下颌骨或牙齿、牙槽的位置关系异常引起，也可能是由于口颌系统神经肌肉异常造成，形成牙弓侧方关系异常，表现为后牙反𬌗、锁𬌗或偏颌畸形。

1. 病因

(1) 替牙障碍：乳牙早失或滞留，恒牙胚位置异常，导致恒牙错位萌出。

(2) 偏侧咀嚼习惯：一侧乳磨牙因龋坏或早失，患者长期用健侧偏侧咀嚼。

(3) 𬌗障碍：𬌗干扰引起下颌偏向一侧。

(4) 遗传因素所致上下颌骨宽度不调。

2. 临床表现　根据畸形发生的部位和范围，其临床表现不同。这也是诊断和鉴别诊断的重要依据。

(1) 牙性畸形：个别或多个牙齿发生倾斜，在颊舌向未处于牙槽骨中央。早期对基骨的大小、形状影响很小。

(2) 肌功能性畸形：牙齿关系类似于牙性畸形；下颌功能异常明显，开口时上、下中线一致，闭口时发生偏斜。常常伴有颞下颌关节症状。

(3) 骨性畸形：主要表现有骨生长或形态异

常，即上、下颌骨基骨宽度不一致，或上、下颌骨的不对称性生长。

3. 矫治方法：

（1）及时治疗龋牙，恢复咀嚼功能，改正单侧咀嚼习惯。

（2）调𬌗：仔细调改尖牙及乳磨牙咬合的早接触点以便下颌尽早地回到正常的闭合道位置。

（3）单侧𬌗垫式活动矫治器，在健侧做𬌗垫升高咬合，双曲舌簧移舌向错位的后牙向颊侧。

（4）双侧后牙反𬌗的矫治，可以扩大上牙弓以改正后牙反𬌗。可选用附双侧上颌后牙平面𬌗垫活动矫治器，腭侧用分裂弹簧或扩大螺旋以扩大上牙弓，或采用四圈形扩弓矫治器或“W”形扩弓矫治器扩大上牙弓，改正双侧后牙反𬌗。

八、颅面形态异常

1. 不对称性下颌发育不足　下颌髁突先天或后天的损伤，都可能引起面部发育不对称。主要表现在下颌髁突区组织缺损，严重者相邻软组织也可能缺损，导致患侧的正常生长潜力受影响而生长缓慢，或由于患区继发性瘢痕形成并纤维化，限制了下颌的生长和运动。

结合临床表现，根据外伤史和X光片可以诊断。应与颌面外科医生会诊后再确定治疗计划。

2. 髁突增生　一侧下颌髁突增生引起下颌和面部不对称生长。但其形成原因不明。

通过骨示踪性同位素^{99m}Tc，可检测到髁突软骨生长的不同活跃程度。这一般需在成年后进行手术治疗。常用方法为下颌升支骨切开术或髁突切除术。

3. 唇腭裂　唇腭裂是最常见的先天畸形之一，发病率约为1/1000。主要是由于各种原因，导致胚胎发育第5～11周时，上颌突和球状突融合障碍形成唇裂，前腭突和侧腭突融合障碍形成腭裂。由于唇腭裂畸形可引发面部美观、语音、听力和心理等多方面的异常，因而应及早治疗。

唇腭裂患者的治疗涉及面广，应由颌面外科医生、正畸医生、耳鼻喉科医生和心理医生等组成治疗小组，进行序列治疗（见第九章）。

4. 颅面发育综合征　常见颅面发育综合征有Crouzon综合征。是由于上颌骨的上后方骨缝过早融合，阻碍上颌向前下移位。表现为面中1/3发育不足，眼前突。其治疗一般需通过外科手术松解融合的骨缝，进行前牵引治疗。

（罗颂椒　周　征）

第五章　现代方丝弓技术与直丝技术

各类现代方丝弓技术与直丝技术是目前正畸临床上应用最广的高效能的固定矫治技术。经过70多年的发展，目前已由标准方丝弓技术发展到了直丝弓技术。但是，直丝弓技术必须以方丝弓矫治技术作为学习和训练的基础，否则就难以正确掌握和应用直丝弓技术。

第一节　方丝弓矫治器

一、方丝弓矫治器的发展

方丝弓矫治器（edgewise appliance）是多带环矫治器的一种，于1925年由Angle首先提出，当时的方丝弓矫治器是在他的E形弓、钉管装置、屑弓、带状唇弓矫治器的基础上发展而来的（图23-5-1，2，3，4）。edgewise原有“沿边”、“沿切”之意，方形弓丝主要通过其边缘与托槽方形槽沟间的作用而施力。方形矫治弓丝是这类矫治器的一个重要特点，因而把它称之为方丝弓矫治器。

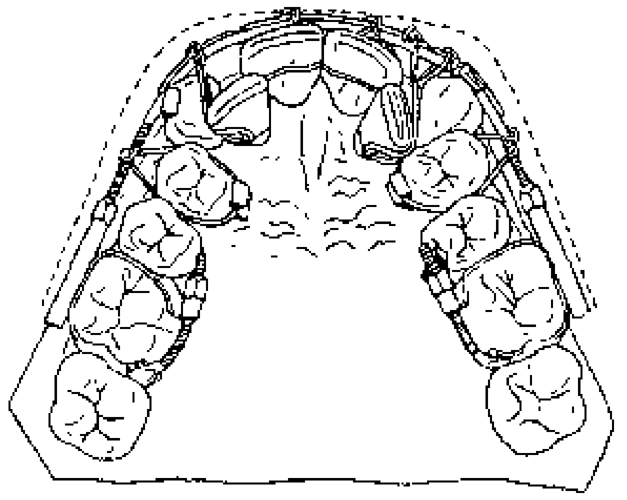


图23-5-1　E形弓矫治器

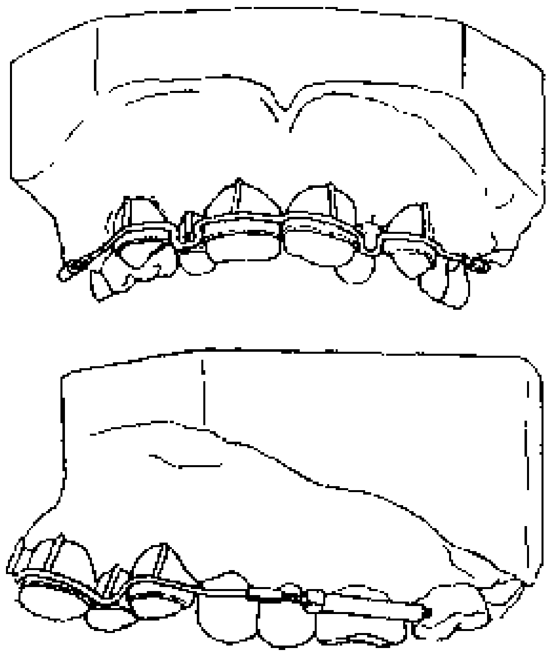


图23-5-2　钉管弓矫治器

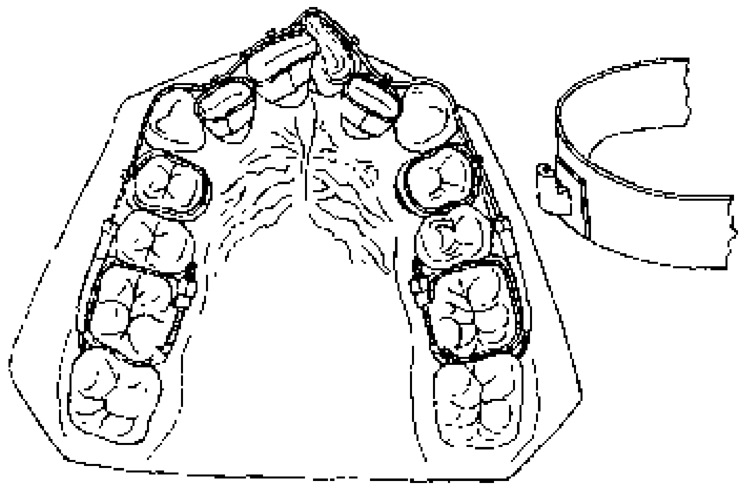


图23-5-3　带状弓矫治器

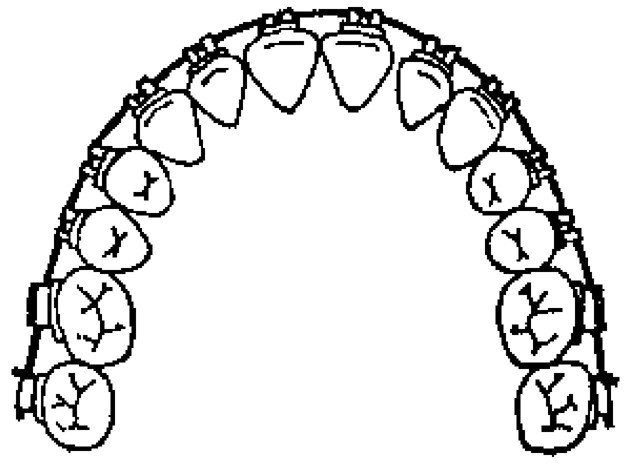


图23-5-4　方丝弓矫治器

方丝弓矫治技术中，由于使用方型托槽槽沟及方型矫治弓丝，而形成方丝弓矫治技术能有效控制牙齿移动方向的特点。若方形槽沟使用圆形矫正弓丝，则弓丝与槽沟间的接触为点接触，而使用方丝时则为面接触，在移动物体过程中，被移动物体受力部位的面积越大，则其移动的可控制程度就越高，因而方丝弓矫治器对移动牙齿的控制能力远高于其他各类矫治器。此外，在方形槽沟中使用圆丝时，圆丝可在沟中转动，被矫治牙并不受力；而使用方丝时，当方丝在槽沟中转动，被矫治牙齿要受力即是产生转矩力，这就是方丝弓矫治技术能对被矫治牙产生控根移动的特点。

托槽的方形槽沟和使用方型矫正弓丝构成了方丝弓矫治技术的主要特点，因而我们把有这类特点的矫治器称为方丝弓系列矫治器，方丝弓系列矫治

器经过数十年的发展和改进，目前已成为公认的高效先进矫治器，在美国、日本的正畸临床病例中，其应用超过90%以上。中国经过十多年的临床应用，也改变了原来以活动矫治器为主要矫正技术的趋势，方丝弓矫治技术在临床上已广泛应用，在临床病例中也已超过90%，这种变化的基础是源于方丝弓矫治器本身的高效先进性为临床医生所接受，并在临床的实际应用中取得良好治疗效果。

方丝弓矫治器目前已从标准方丝弓矫治技术，发展到了直丝弓矫治技术（预成序列弯曲托槽矫正技术），直丝弓矫治技术其方形托槽槽沟及使用方丝的情况与方丝弓矫治技术相同，其不同之处是把方丝弓矫治技术在矫治过程中要在弓丝上制作的三个序列弯曲预制在托槽上，因而在矫治过程中不必再弯制弓丝。这一矫治技术近来发展较快，并将不断地发展。但是，直丝弓矫治技术必须要有方丝弓矫治技术的训练作为基础，否则就难以学习和应用。

二、方丝弓矫治器的主要组成部分

方丝弓矫治器主要由带环、托槽、矫治弓丝、末端管及其他附件所组成。

（一）带环（band）

方丝弓矫治器要求在支抗磨牙粘带环。带环主要由不锈钢片或合金金属片制成。要求与牙齿密贴地粘着，具有良好的固位作用，并不能妨碍咬合，对牙龈无刺激。带环可以通过技工操作而对各个牙个别制作，也可预制成多种不同大小型号的预成带环而直接选用。

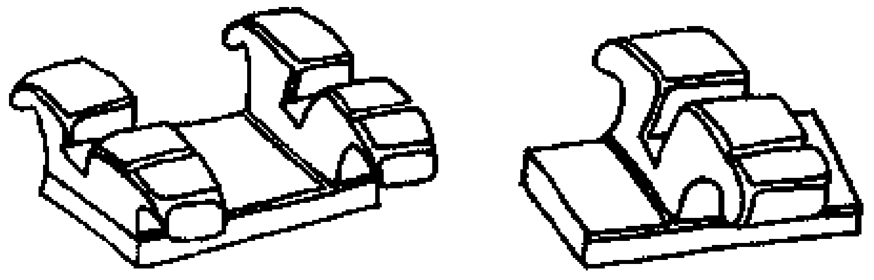
（二）托槽（bracket）

托槽是方丝弓矫治器的重要组成部分，弓丝通过托槽而对牙施以各种类型的矫治力。托槽由不锈钢、生物陶瓷或复合树脂制成，在中部有容纳弓丝的水平槽沟（slot），槽沟的宽度及深度有两类，一类是宽0.46mm（0.018英寸），另一类是宽0.56mm（0.022英寸），两种类型的托槽为配合相应规格的方形弓丝所用。托槽之两端，有为固定弓丝所用的结扎丝沟。托槽按其形态可分为单托槽和双托槽。双托槽与方丝弓间有较大的接触面积，并且又易于对扭转牙的矫正，因而目前已广泛使用（图23-5-5，6，7，8）。



0.018英寸×0.025英寸　　0.022英寸×0.028英寸

图23-5-5 常用的两种不同规格槽沟的托槽



A　　B

图23-5-6 方丝弓托槽
A. 双托槽 B. 单托槽

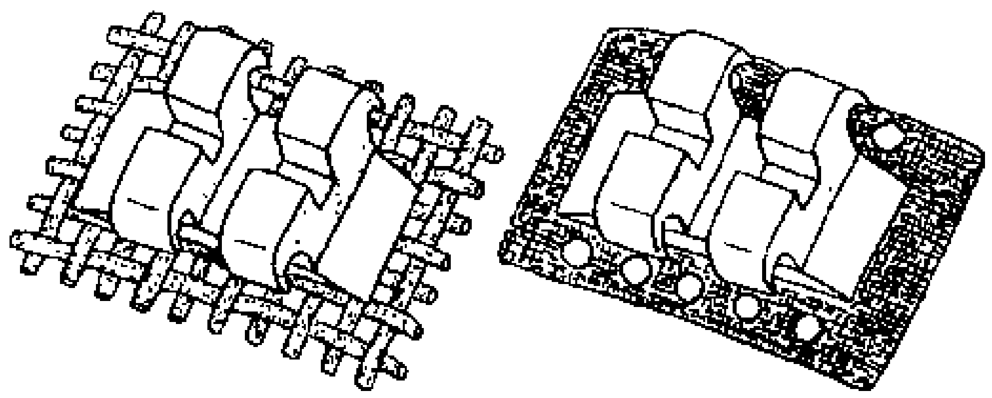


图23-5-7 直接粘合托槽

托槽可焊接在带环上，通过带环粘着在牙的唇、颊面上。但目前已很少应用，已改为直接粘合托槽，用粘合剂直接粘着在牙面上，这类托槽具有金属网格的背板，以使粘合剂一侧与牙面粘着，另一侧进入网格而与托槽相连，使托槽牢固地粘合于牙面上。

1. 托槽的位置　托槽在牙面的位置必须正确，否则会影响矫治的效果。由于牙齿的形态及轴倾程度等不同，以及不同的矫治原则、如拔牙矫治与不拔牙矫治，这些对于托槽的位置也有不同的要求。

（1）高度：托槽位置的高度是指由牙尖或切缘至托槽沟的殆向底面间的距离。（图23-5-9）

一般常用的高度的如下：

6541	1456	4.5mm
7654	4567	

2	2	4.0mm

3	3	5.0mm
3	3	

		4.0mm
21	12	

近远中位置：托槽的中心与牙冠的唇、颊面中心一致。

（2）轴倾度：正常的牙齿排列中，牙齿的长轴

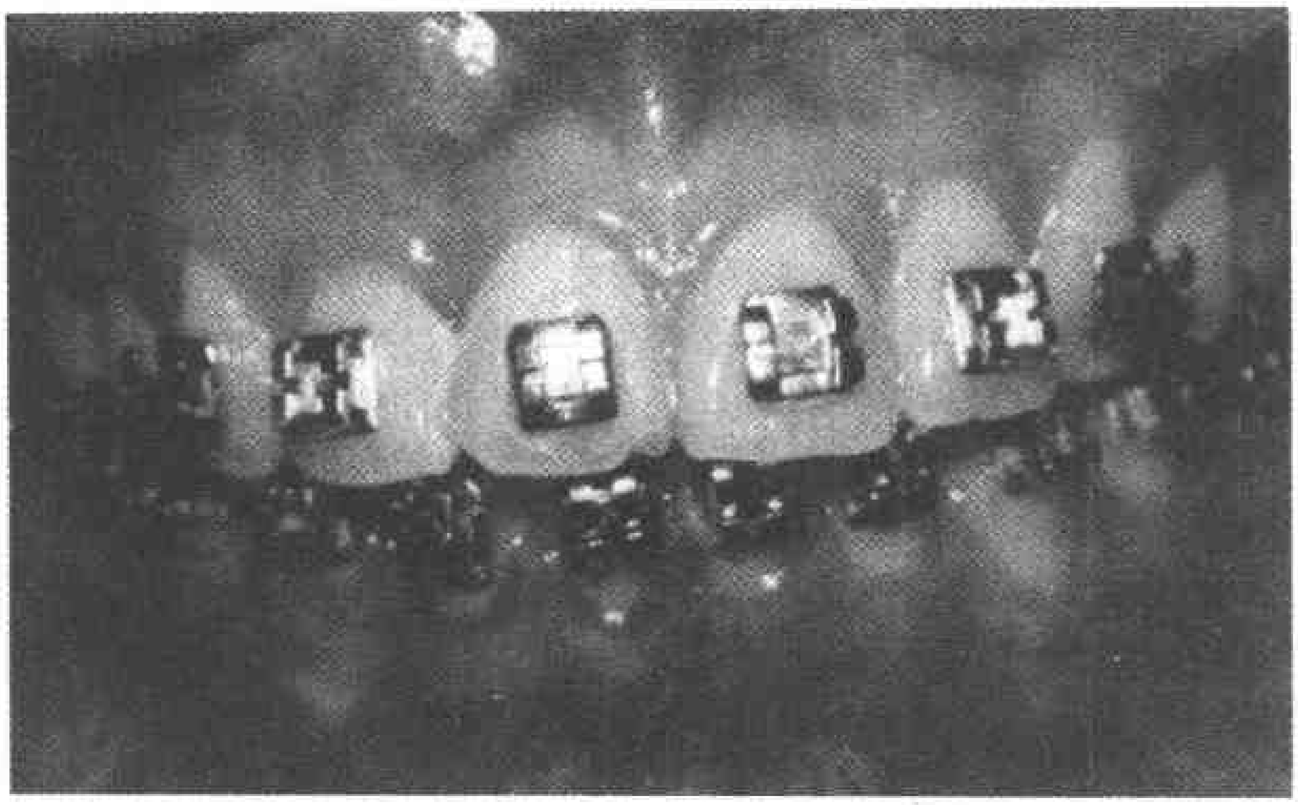


图 23-5-8　托槽粘合于牙面

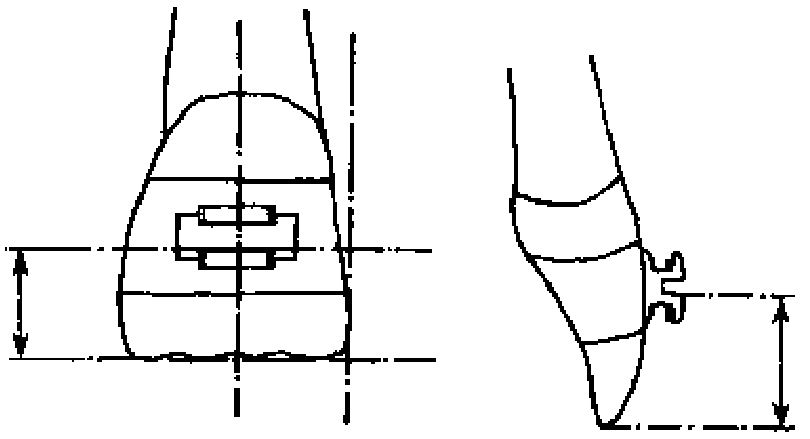


图 23-5-9　托槽应在牙面上的位置

有一定的倾斜度，因而托槽的位置亦需要考虑有一定的轴倾度。另外在拔牙矫治中，要求牙齿保持良好的平行移动，这对托槽在牙面的轴倾度也是十分重要的（图 23-5-10、表 23-5-1）。

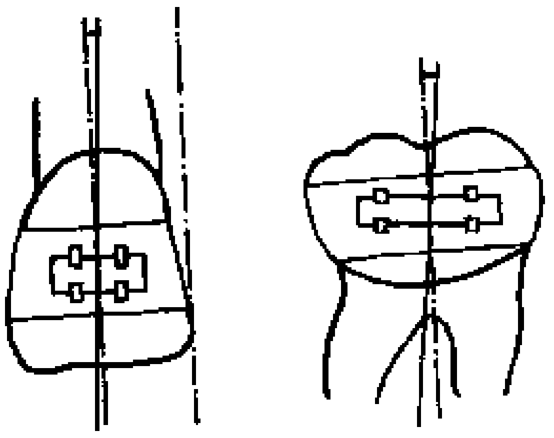


图 23-5-10　托槽的轴倾度

2. 托槽粘结方法

直接粘合正畸附件（direct bonding system，DBS）最近十余年来在正畸研究及临床上广泛研究、发展、应用的一项技术，被认为是口腔正畸领域中的一项重大成果。直接粘合正畸附件是将托槽、拉钩、圆管等正畸附件用粘合材料直接粘合于牙面上替代了原来应用的带环。

表 23-5-1　一般常用的托槽轴倾度

牙位	不拔牙病例	拔牙病例	牙位	不拔牙病例	拔牙病例
1|1	2°	2°	1|1	0°	0°
2|2	4°	4°	2|2	0°	0°
3|3	0°	6°	3|3	0°	6°
4|4	0°	—	4|4	4°	—
5|5	0°	0°	5|5	4°	4°
6|6	0°	0°	6|6	6°	6°
7|7	0°	0°	7|7	6°	6°

直接粘合正畸附件具有以下优点：①节省操作时间和材料；②减少原来带环对牙龈的刺激，而易于保持口腔卫生；③在一些部分萌出牙上也可应用；④矫治完成去除附件后不至出现去除带环后所遗留的间隙；⑤若采用透明塑料制成的附件则可不妨碍美观。

（1）材料

1）预成正畸附件：用作直接粘合的正畸附件，如托槽、拉钩、圆管等，一般由不锈钢金属材料制成，也有用塑料制成者。金属材料制成的附件，要求在附件的背板上焊有金属网，以利粘着。

2）粘合材料：粘合材料都是合成的高分子化学材料，国内外均有成品出售。对于粘合材料应有以下要求：①能在常温下快速固化；②具有足够的粘合强度，附件粘合后不致因矫治施力而脱落；

③在口腔环境内不变质，保持持续的粘着力；④对牙髓及口腔组织无害；⑤附件去除后粘合剂容易清除并对牙面无影响。

3）牙面处理剂：牙面处理剂由浓度为50%的磷酸加上一定量的氟化物及氧化锌配制而成，用在粘合前对牙面进行酸蚀（acid etching），这是提高粘着强度的一个重要措施。

（2）操作方法

1）清洁牙面：以细磨光粉用杯状橡皮轮清洁欲粘合的牙面，去除牙面上的油质，清洁后以清水冲洗酒精擦洗后吹干。

2）牙面酸处理：用小棉花片或吸水纸片浸透处理剂后敷在牙面上要粘着附件的位置处，敷贴范围应略大于附件之背板面积。处理时间为60～90秒。除去敷贴棉片后，以清水冲洗牙面并吹干，这时处理后的牙面呈白垩状。

3）粘着：在正畸附件粘着过程中，必须先隔离唾液，保持牙面完全干燥。按要求调制粘合材料，取适量粘合材料涂于附件之金属网状背板上，置于所要求的牙面位置上并稍加压，当粘合剂开始固化后就不能再移动附件，否则会影响粘着效果。当粘合剂完全固化后，正畸附件即可承受矫治力。

4）附件的去除：当正畸矫治完成之后，需取下正畸附件时，可使用霍氏钳夹钳托槽翼使附件稍变形后即可取下，亦可在附件与牙面之间用一薄的锐凿以小的冲击力，同样可使粘合附件脱落。附件取下后，可用洁治器刮去或用砂布轮磨去牙面上的粘合剂，并磨光牙面。

直接粘合正畸附件的基本原理　使用口腔粘合材料粘合正畸附件成功的基本原理在于，牙釉质经酸处理后出现轻度的脱钙而呈现一多孔的蜂窝状结构，是釉柱端溶解和粗糙化的结果，并且还增加了釉柱间的间隙。釉面侵蚀的深度约为釉质厚度的1/25左右。粘合材料在面化之前便渗入了釉质表面的蜂窝状结构中，待粘合材料固化后便形成大量的树脂突。使粘合剂与牙面间形成了一交互镶嵌的连接，此即是当前较为公认的机械固位的粘合原理。而粘合剂在另一面以同样原理与粘合剂背板上之金属网或槽沟间也形成机械固位。这样使正畸附件牢面地粘着于牙面。

Newman报道牙面酸处理后与未做酸处理相比其粘合强度提高10倍以上。经研究牙面酸处理后对牙齿不会引起任何损害。牙面酸处理后引起的釉质表面改变可随去除附件后的食物或刷牙的摩擦以及再矿化的作用而恢复正常。北京医科大学口腔医学院正畸科对100个经过牙面酸处理并去除附件后半年至5年的牙面进行追踪观察，结果未发现一例继发龋齿者，牙面外观正常。这证明了直接粘合正畸附件对牙面是无害的。

（三）矫治弓丝

方丝弓矫治器所使用的矫治弓丝要求良好的弹性、一般由不锈钢丝及钛镍合金丝等制成，也有由多根细的金属丝编织而成，这类弓丝具有更良好的弹性。在方丝弓矫治器的矫治过程，并不是在所有步骤中全使用方形弓丝，而有一些步骤特别是第一阶段排齐牙齿的步骤中全需使用圆形弓丝（round wire）。而第二、三阶段则多使用方形弓丝（rectangular wire），所使用的弓丝的规格，一方面取决于使用托槽的槽沟规格，另一方面亦取决于矫治的内容（表23-5-2）。

表23-5-2　常用圆形及方形弓丝的规格种类

弓丝规格 \ 槽沟规格	0.46mm（0.018英寸）	0.56mm（0.022英寸）
圆形弓丝	0.3mm（0.012英寸）	0.36mm（0.014英寸）
	0.36mm（0.014英寸）	0.41mm（0.016英寸）
	0.41mm（0.016英寸）	0.46mm（0.018英寸）
	0.46mm（0.018英寸）	0.51mm（0.020英寸）
方形弓丝	0.41mm×0.56mm(0.016英寸×0.022英寸)	0.48mm×0.66mm(0.019英寸×0.026英寸)
	0.43mm×0.56mm(0.017英寸×0.022英寸)	0.51mm×0.66mm(0.020英寸×0.026英寸)
	0.43mm×0.64mm(0.017英寸×0.025英寸)	0.53mm×0.64mm(0.021英寸×0.025英寸)
	0.46mm×0.56mm(0.018英寸×0.022英寸)	0.55mm×0.70mm(0.0215英寸×0.0275英寸)
	0.46mm×0.64mm(0.018英寸×0.025英寸)	0.55mm×0.71mm(0.0215英寸×0.028英寸)

（四）末端颊面管

末端颊面管多焊接在带环颊面，使矫治弓丝末端插入管内。末端管的形状有为插入颌外唇弓的圆形管，以及为插入方形弓丝的方形颊面管（图 23-5-11）。

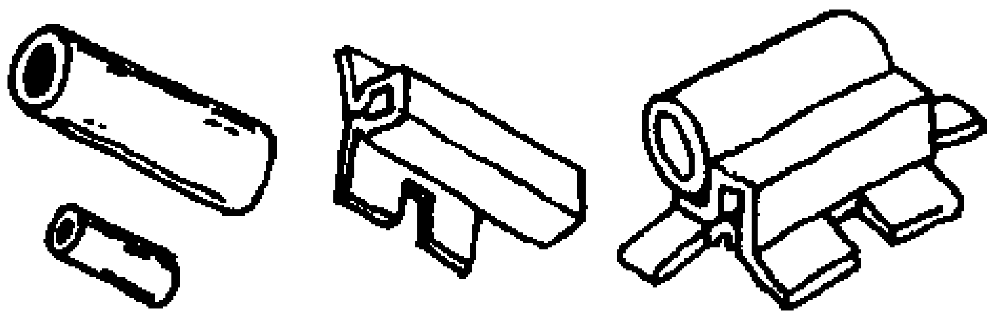


图 23-5-11 圆形和方形颊面管

（五）其他附件

拉钩、舌侧牵引钩等。

三、方丝弓矫治器的特点和基本原理

方丝弓矫治器的主要特点有两个。一是能有效地控制矫治牙各个方向的移动。正畸治疗主要是通过施力于矫治牙而使其移至需要的位置而建立正常的𬌗关系，若牙齿的移动过程能够得到有效的控制，则必然缩短治疗时间、并有良好的治疗效果，同时可减少或消除牙周组织的损害。方丝弓矫治器能使牙齿作近远中、唇颊舌向及𬌗向等各方向的移动，并且在牙齿移动时能作到控根移动，即牙齿除能作根冠相反方向移动的倾斜移动外，也能作根冠同一方向移动的整体移动，及牙冠相对固定而只移动牙根或根尖相对固定而只移动牙冠。其上述作用的原理在于所有牙上均有托槽，方丝弓嵌入槽沟后基本之与之吻合。牙作水平向近远中移动时，槽沟沿弓丝滑动。在前牙作唇向移动时，方丝弓沿方形末端管滑动。在牙作𬌗向移动时，弓丝对槽沟壁施以使牙升高或压低的力。在作控根移动时（以上前牙舌向移动为例），弓丝前部作适当的牙根舌向转矩后再嵌入槽沟施以转矩力，使牙根舌向移动及牙冠唇向移动；当同时以后牙作支抗施于前牙舌向移动的颌内牵引力时，则产生前牙倾斜移动即冠舌向移动，根唇向移动。而当此两种力同时施于牙上，并在两个力的大小间作不同的调节时，即可使牙作整体移动或只是牙根移动或只是牙冠移动的控根移动。当然控根移动只是相对而言并非绝对的，施力于生物体终究不同于机械体，但方丝弓矫治器对于牙齿的控根移动其效果是肯定的。

方丝弓矫治器的另一特点是，由于每个牙上都有托槽而弓丝嵌入槽沟后经结扎丝固定，牙弓由弓丝连成一整体，具有较大的支抗力，故能减少支抗牙的移位，在上下牙弓分别成一整体的情况下进行颌间牵引，有利于牙弓及颌骨位置关系的矫治。

以上两个特点的呈现，均与弓丝及托槽槽沟均为方形，且两者能吻合有关。具有 4 个面的方形弓丝以其扁平的体部插入槽沟内，2 个较大的面垂直于牙长轴，弓丝与槽沟间有较大的接触面及较小的可动度，这有别于圆形弓丝的点接触及可旋转滑动，因而能充分发挥矫治力的作用。

方丝弓矫治器使牙齿移动有两个原理：一是使被弯曲矫治弓丝的形变复位。具有良好弹性的矫治弓丝，当被弯曲成各种形态时，便有趋于回复到原来位置的作用，当这种弓丝的原来位置与理想的牙齿移动位置相一致时，亦即将弓丝弯曲成各种形态及弯制成各种弹簧加力单位，将其结扎在矫治牙上，此时，弓丝有回复到原来位置的作用，也就对矫治牙产生矫治力，使发生所需要的移动。二是应用保持性弓丝作为固定和引导。保持性弓丝是指本身不具有变形能力，而与牙弓形态相一致的弓丝。这类弓丝结扎在支抗牙或需矫治的牙上，对牙齿的移动能起引导和控制作用。这一类弓丝的作用力是要外加的，最常用的是借助于橡皮弹力牵引圈或螺旋弹簧，而使矫治牙移动或改正颌间关系。

四、方丝弓矫治器矫治弓丝弯制的基本要求和方法

方丝弓矫治器在矫治弓丝的弯制中，有一些要求和方法是常规的。有 3 个常规序列弯曲，这 3 个序列弯曲，是按矫治牙作不同方向移动的需要而设计的。

在矫治弓丝弯制前，若取材于非预成的牙弓形态弓丝，则需要使用弓丝弧度形成器，先形成具有一定牙弓形态的弧度，并确定弓丝的中点（即中切牙中缝点），然后调整弓丝弧度使与经统计分析大量牙形态而制成的预成图上的弧度完全一致。

1. 第一序列弯曲（first order bend） 是在矫治弓丝上作水平向的一些弯曲，主要有两种基本类型的弯曲。

（1）内收弯（inset）：所成弯曲的弧度向内凹。

具体弯制方法是用小尖头技工钳夹紧所需作内收弯的部位，在钳子的近中侧将弓丝向舌侧弯，远中侧则向唇、颊侧弯，该部位即呈内收弯。

（2）外展弯（offset）：所成弯曲的弧度向外凸。具体的弯制方法是与内收弯的弯制方法相反，即在钳子的近中侧将弓丝向唇、颊侧弯，而远中侧向舌侧弯。

上颌矫治弓丝的第一序列弯曲包括在两侧中切牙与侧切牙间弯制内收弯及在两侧侧切牙与尖牙间、两侧第二前磨牙与第一恒磨牙间弯制的外展弯，并在弓丝末端插入末端管后部位向舌向弯曲（图 23-5-12）。

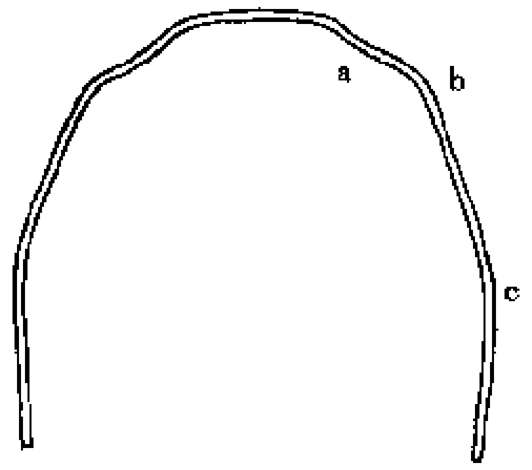


图 23-5-12 上颌弓丝上的第一序列弯曲
a. 侧切牙区的内收弯 b. 尖牙区的外展弯
c. 第二双尖牙与第一恒磨牙间的外展弯

下颌弓丝的第一序列弯曲包括在两侧侧切牙与尖牙间，第一前磨牙近中面后移 0.5mm 处，及第二前磨牙与第一恒磨牙邻接部位后 1mm 处作外展弯，而无内收弯。弓丝末端亦需作向舌侧的弯曲（图 23-5-13）。

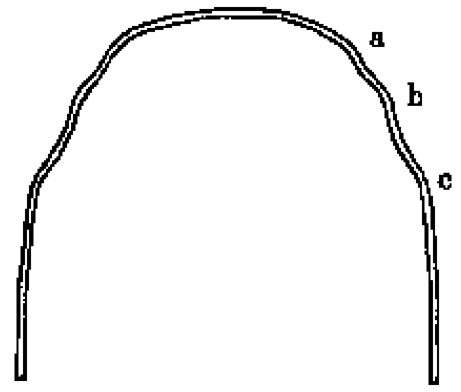


图 23-5-13 下颌弓丝上的第一序列弯曲
a. 侧切牙与尖牙间的外展弯 b. 第一双尖牙近中的外展弯 c. 第一双尖牙与第一磨牙间的外展弯

下颌弓丝开始弯制时，其前部的基本弧度应与预成弓形图上之前部弧段离开 1mm，以使适应上下前牙间存在的正常覆盖关系。这样完成第一序列弯曲后的上下弓丝能完全协调一致（图 23-5-14）。

所有第一序列的弯曲均为水平方向的弯曲，因而弯制后的弓丝应完全保持水平，而不应出现任何其他方向的扭曲。

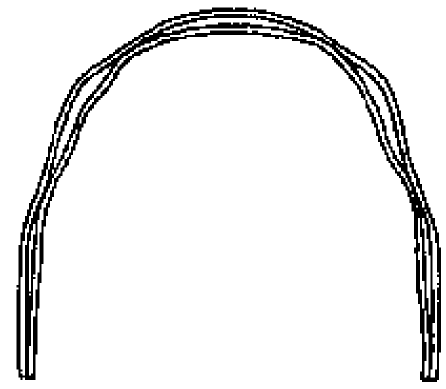


图 23-5-14 上颌弓丝弯制后的协调和配合

经第一序列弯曲完成后的上下颌弓丝代表正常牙弓形态的自然弧度，矫治弓丝可以利用其弹力对轻度舌、唇、颊向错位及扭转的牙进行矫治，对于较严重错位牙的矫治则需在此弓丝的基础上另外添加各种矫治弹簧曲后才能完成。而弓丝的末端舌向弯，可以防止矫治过程中支抗磨牙的近中舌向扭转。

第一序列弯曲中上颌侧切牙区的内收弯及尖牙第一恒磨牙近中的外展弯均使矫正完成后牙齿的排列具有正常牙弓的生理形态。下颌的尖牙、前磨牙及磨牙的外展弯的作用亦同。

2. 第二序列弯曲（second order bend） 是矫治弓丝在垂直向的弯曲，这类弯曲可使牙升高或压低，亦可使牙前倾或后倾。第二序列弯曲有后倾弯（tip back bend），末端后倾弯（terminal tip back bend），前倾弯（tip forward bend）及前牙轴倾弯（axial positional bend）。

后倾弯的弯制方法是，将小尖头技工钳夹住所需作后倾弯的部位，在钳子远中将弓丝向龈向弯曲约 30°，而于钳子近中部则将弓丝向殆向弯 30°。而前倾弯的弯制方法，只是钳子近远中所弯的方向与后倾弯相反，钳子远中向殆向弯而近中向龈向弯。末端后倾弯则在弓丝插入末端管的部位做向龈向的弯曲。在上下颌弓丝弯制以上各弯方法相同（图 23-5-15）。

第二序列弯曲中选用后倾弯还是前倾弯，一般依不同类别的错殆而定，因为后倾弯可以使后牙升高，前牙压低，同时有防止支抗牙前倾的作用力，因而在前牙深覆殆，或要移动前部牙齿向后的一些病例中选用。此弯放置的部位，常在第一、二前磨牙第一恒磨牙的部位。末端后倾曲也有防止支抗牙前倾的作用，也在前牙深覆殆及需前牙向后移动的

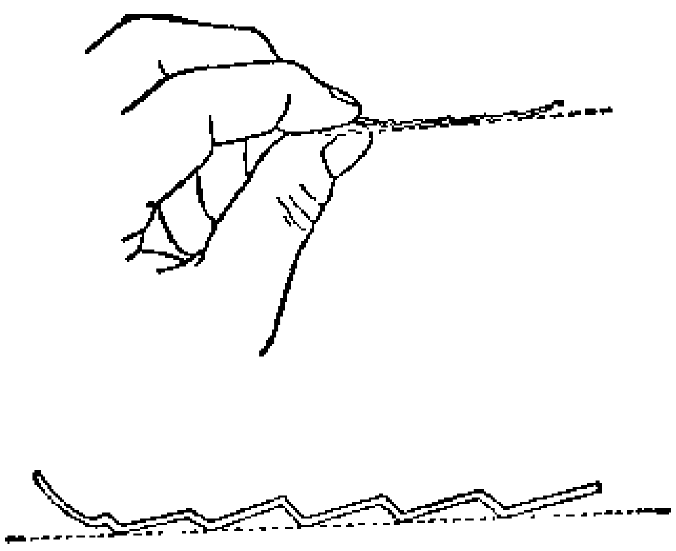


图 23-5-15　第二序列弯曲上颌弓丝的后倾弯

病例中常规应用。前倾弯的应用与后倾弯相反，可有压低后牙，升高前牙作用，故常用在前牙开𬌗的病例。

第二序列弯曲中的末端后倾弯，几乎是除前牙开𬌗外所有错𬌗矫正的常规弯曲。其作用是当此弯完全插入末端管后，其前部弓丝位置将上翘于上前牙龈方，当将弓丝于前牙托槽槽沟就位时，则弓丝对前牙有龈向力，有压低前牙的作用。而末端后倾弯同时对磨牙有向后上的力，也即增强了磨牙的支抗，可防止磨牙矫正过程中的前移或前倾。在弯有末端后倾弯的弓丝插入末端管的，在前磨牙区的弓丝位置亦在托槽龈方，因为此时将弓丝就位于双尖牙托槽槽沟，则可使双尖牙压低，其作用可加深前牙覆𬌗。因此为打开咬合，在第二序列弯曲的前磨牙区要弯制后倾弯曲，使弓丝在弯有末端后倾弯时，前磨牙区的弓丝位置在托槽𬌗向，这样当弓丝就位于前磨牙托槽槽沟中时，则使双尖牙有𬌗向抬高作用，与前牙压低结合就能加速咬合的打开和覆𬌗的减小。末端前倾弯及前倾弯一般在前牙开𬌗病例中使用其作用与上述内容相反。

第二序列弯曲中，上颌弓丝还包括有切牙区轴倾弯，轴倾弯只在上中切牙和侧切牙部位弯制，使矫治过程中切牙保持正常𬌗时的轴倾度，以维持切牙的良好外观。轴倾弯的弯制方法是以小尖头技工钳夹于上颌矫治弓丝之中点（上中切牙中缝），在钳子的近远中均作𬌗向弯曲，然后钳子移至弓丝的中切牙与侧切牙之间的部位，在钳子近中部弯向龈向，钳子远中部弯向𬌗向，而这一𬌗向的弯度应大于龈向的弯度，因正常𬌗侧切牙的轴倾度大于中切牙的轴倾度，下切牙一般不作轴倾弯，因为正常𬌗下切牙的轴倾角不大。

第一、二序列弯曲，在方丝弓矫治器的应用中，可在圆形弓丝或方形弓丝上弯制。

3. 第三序列弯曲（third order bend）　只能在方形弓丝上完成。这类弯曲是在方形弓丝上做转矩（torque），而使产生转矩力。转矩力的应用主要为对矫治牙作控根移动，使牙根作唇颊、舌向的移动，同时，可在拔牙矫治病例中使牙齿移动时保持牙根平行。

转矩可分为根舌向转矩（lingual root torque）及根唇（颊）向转矩（labial root torque）。由于转矩力本身存在一对力偶，故根舌向转矩亦即为冠唇向转矩（labial crown torque），而根唇（颊）向转矩亦即为冠舌向转矩（lingual crown torque）。对牙齿施以根舌向转矩力时可使牙根舌向移动及牙冠唇向移动；而对牙施以根唇（颊）向转矩力时，可使牙根唇（颊）向移动及牙冠舌向移动。

在矫治弓丝上作转矩弯曲时，需要有 2 把专用的转矩钳。在做根舌向转矩时，将 2 把转矩钳，以钳头相对的方向夹住弓丝需进行转矩弯曲的部位，左手持钳夹于所需加扭矩力弓丝之远中侧，钳头方向应向唇侧，右手持钳夹于所需加扭矩力弓丝之近中侧，钳头方向应向舌侧，两钳子的头部相互靠上，以左手钳子夹紧固定不动，右手钳子在夹紧弓丝的情况下做向龈向的旋转，而使产生转矩，转矩的大小与所作旋转的程度有关。这样弯制的转矩为根舌向转矩（图 23-5-16）。而若在左手钳子夹紧固定不动，右手钳子紧夹弓丝的情况下作𬌗向的旋转，则产生的转矩为根唇向转矩。

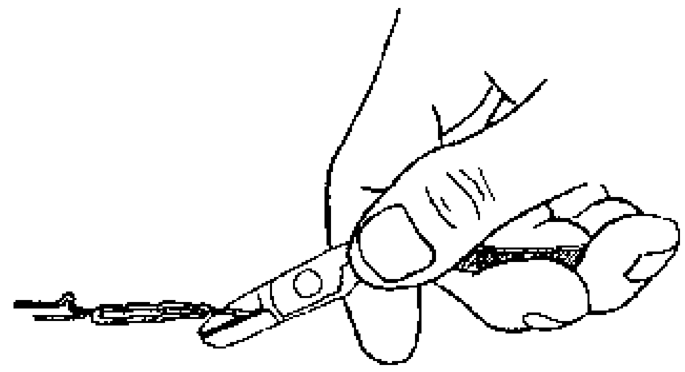


图 23-5-16　上颌弓丝前牙区根舌向转矩

转矩弯曲可在弓丝的前牙段、后牙段或局部牙位上进行，转矩的性质要根据牙需要移动的方向而定。

第三序列弯曲即转矩弯是方丝弓矫治器中的一个重要特征，是对牙齿进行控根移动的关键步骤。以控制上切牙的根向舌侧移动为例，在矫治弓丝上作了根舌向转矩弯曲后，方形弓丝与托槽之方形槽

沟间已从原来方向一致，而被弯为形成了一定的转矩角，要将弓丝稍作旋转后才能插入槽沟。当弓丝插入托槽后由于弓丝的根舌向转矩力使牙根向舌侧移动，而牙冠唇向移动，这种牙齿移动的转动中心比牙齿倾斜移动时转动中心的位置更靠近牙冠（图23-5-17）。假设转动中心的位置与切缘间距和根端间的距离之比为 5:4，则当牙冠向唇向移动 5mm 时，牙根将向舌侧移 4mm。若同时在牙冠上施以使牙冠向舌向、牙根向唇向的倾斜移动矫治力时，由于转动中心一般在牙根根尖 1/3 处，而切缘至转动中心距与根尖至转动中心距之间的比为 5:1，当使牙冠舌向移动 5mm 时，则根尖唇向移动 1mm。而这一使牙齿倾斜移动的矫治力与上述转矩力共同作用在牙齿上时，则牙冠部可因使唇移 5mm 的力与使舌移 5mm 的力相互抵消而不作移动。而牙根部则因舌移 4mm 之力与使唇移 1mm 之力相减而使牙根舌向移动 3mm，达到控根移动的目的。因而转矩弯曲为了控根移动，往往要在牙上与另一个矫治力共同作用才能达到牙根移动而牙冠不动的目的。

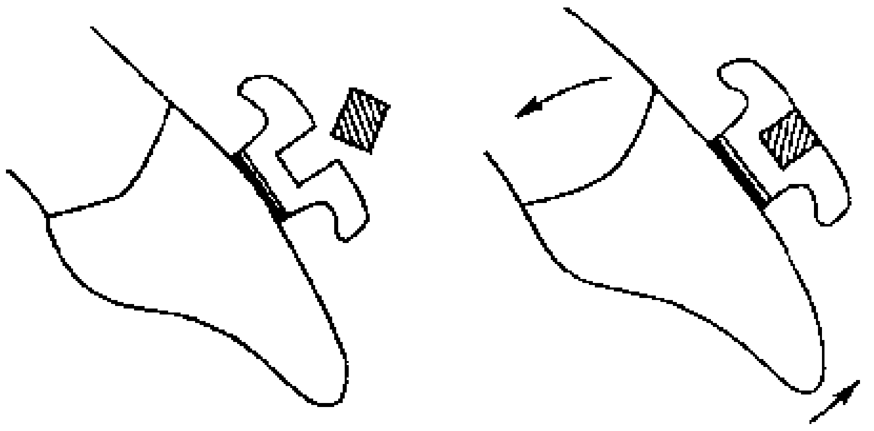


图 23-5-17 转矩力的作用

近年来，方丝弓转矩力的应用，也可通过预制成不同倾斜角度的槽沟的托槽来获得，而不在弓丝上弯制转矩，其结果亦能获得转矩力。

五、常用的各种矫治弹簧曲

在方丝弓矫治器的应用过程中，为排齐牙齿及关闭拔牙间隙等，需要在弓丝上弯制各种形状的弹簧曲作为加力单位。常用的有以下的一些弹簧曲（图 23-5-18）。

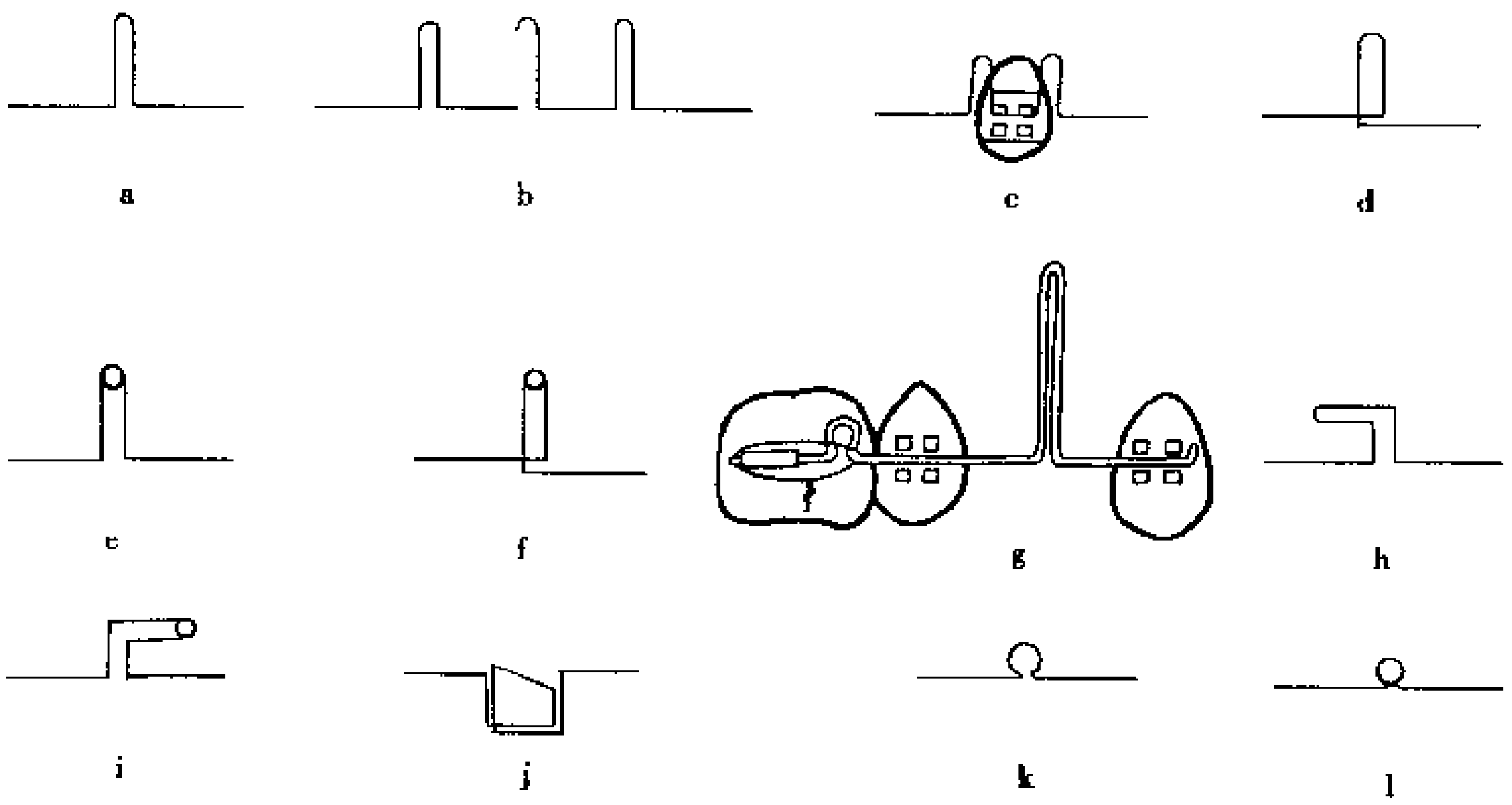


图 23-5-18 各类弓丝弹簧曲

a. 开张垂直曲 b. 连续开张垂直曲 c. 开张垂直曲组成的加力单位 d. 闭合垂直曲
e. 带圈开张垂直曲 f. 带圈闭合垂直曲 g. 垂直张力曲 h. 水平曲 i. 带圈水平曲
j. 匣形曲 k. 欧米加曲 l. 小圈曲

（1）垂直曲（vertical loop）：有开大垂直曲（open vertical loop）及闭合垂直曲（closed vertical loop）两种。

开大垂直曲主要用来开大间隙，特别是在 2 个开大垂直曲连用而作为 1 个加力单位时，则具有使牙舌向、唇、颊向、扭转、升高、压低等作用。闭合垂直曲可用来关闭间隙。

（2）带圈垂直曲（vertical helical loop）：比垂直曲的弹性更好，且矫治力较温和而持久，也分为开大带圈垂直曲（open vertical helical loop）及闭合带圈垂直曲（closed vertical helical loop）。

（3）垂直张力曲（vertical tensile loop）：主要

用来关闭间隙。

(4) 水平曲 (horizontal loop)：可用来压低、升高及扭正牙齿，单个水平曲常与其加力单位组合共用，对拥挤错位的牙进行矫治，并可作为颌间牵引的拉力钩来使用。

(5) 带圈水平曲 (horizontal helical loop)：也比水平曲的弹性更好，并也使矫治力较温和而持久。

(6) 匣形曲 (box loop)：主要对牙有压低、升高及对牙斜轴有矫治作用。

(7) 欧米加曲 (omega loop)：常在弓丝末端作为与圆管末端结扎之用，亦有称之为末端结扎曲。

(8) 小圈曲 (helical loop)：一般小圈曲作为牵引钩用。

各类矫治曲可在圆形弓丝上或方形弓丝上来弯制，各种类型的弹力曲常在一个矫治弓丝上，因牙齿矫治的不同需要而组合应用。

六、方丝弓矫治器的基本矫治步骤

方丝弓矫治器的矫治方法是极为灵活多变的，并没有固定的模式，在矫治材料的选用如托槽、弓丝的规格，弓丝弹力曲的选用组合及矫治设计等方面均可有许多不同。然而在矫治的步骤上存在着一些共同的基本内容。

在所有的矫治病例中，可分为拔牙与不拔牙矫治两类，其矫治目标是一样的。在拔牙矫治的病例中包括有关闭拔牙间隙的步骤，以下以拔牙矫治远中错𬌗病例来说明方丝弓矫治技术的基本矫治步骤。一般分为4个步骤：

1. 排齐和整平牙列

(1) 排齐：这是第一阶段矫治，主要使上下牙弓错位的牙排列整齐和整平，在这一阶段中，不解决牙弓间错位关系。这一矫治阶段都以圆形弓丝作为矫治弓丝。在牙轻度错位时，可以把不带弹簧曲的做了第一或第二序列弯曲的弓丝，结扎在所有托槽中，利用其形变弹力而矫治牙的错位。当牙错位程度较严重时，则需利用各类弹簧曲来矫治。因为在错位严重的牙弓中，不带弹簧曲的矫治弓丝很难完全同时压入所有牙的槽沟中。根据实验若强压一直径为0.45mm的直线弓丝进入错位牙的托槽中，弓丝弯曲1mm就会产生426g的力。如果以垂直曲的形态将曲压入1mm，则仅产85g的力，而垂直曲向𬌗面移动1mm嵌入托槽则产生398g力。所以当垂直曲嵌入托槽后，即可对矫治牙施力，使牙齿随垂直曲恢复到原来的形态和位置。因而在排齐牙列的矫治阶段，为排齐各错位牙，较多采用能有较好弹性的圆形弓丝弯制的各类弹力曲来进行矫治。因此，在排齐过程中牙的移动主要是唇舌向，近远中的倾斜移动和扭转。要求矫治弓丝有较小的刚度，较好的回弹性和较大的作用范围，所产生的矫治力柔和而持久，且与托槽槽沟之间至少有0.04英寸的余隙，以保证托槽能沿弓丝自由滑动。供排齐用的矫正弓丝有镍钛丝、多股麻花弓丝和带各种簧曲的不锈钢丝，其中多股麻花弓丝与托槽槽沟之间摩擦力较大，不利于托槽-弓丝之间的自由滑动；不锈钢丝弯制各种簧曲所需椅旁时间长，且病人感觉不适，只适用于需唇向开展前牙的不拔牙病例，而镍钛丝具有排齐矫治弓丝所需的特性，在排齐和初步整平牙弓过程中有其独特的优越性。国产镍钛弓丝的性能已有较高水平。

为了使病人在戴上矫治器后有一个逐渐适应的过程，初始弓丝一般选用直径为0.35mm或0.4mm较细的镍钛圆丝，对一些错位较严重的牙齿，初始弓丝不一定完全结扎入槽，只需轻轻带住或仅结扎一翼即可，使其逐渐归位后再结扎入槽。排齐牙齿一般不用方丝，但对于不拔牙病例，为了更早地获得对切牙倾斜度的控制，也可选用方形多股麻花丝或方形镍钛丝作为下颌的初始弓丝。

排齐拥挤牙列的原理是利用弓丝所产生的弹性回复力使牙相互作用而散开，即利用牙的交互支抗。但在前牙的排齐过程中，这种相互作用会引起一定程度的前牙唇向移动。对不拔牙病例，这是不可避免和有利的，但对于拔牙病例，前牙的唇向移动会造成以后的往返运动，并加重第二阶段后牙支抗的负担。故在使用排齐弓丝时，一般都在末端紧靠末端管处回弯（镍钛丝末端需经退火处理后才能回弯），或在欧米加曲与末端管间结扎防止前牙的唇向移动。这样后牙在排齐过程中虽然可能会有少量的前移，但减轻了第二阶段的支抗负担，使支抗的负担分散到矫治的第一、二阶段，从整体上来看有利于支抗的控制。

对于拥挤严重，牙重叠甚至不能粘接托槽的病

例，可以采用以下措施：

1）选用片段弓拉尖牙往后，随着尖牙的后移，切牙的拥挤可能会自动减轻，待间隙足够后再行排齐。但此时应十分注意后牙支抗的控制，常用腭、舌弓将后牙连成一个整体，必要时要用口外力加强支抗。

2）亚历山大矫治技术在拔牙后下颌暂不粘托槽，让前牙在唇、舌肌等的作用下进行一定程度的自动漂移，待其调整到一定程度后再行进一步矫治。在标准方丝弓技术中试用此方法，也可取得较好的效果。对于扭转牙齿，强调在治疗早期矫正并作适度的过矫正是必要的，因为：①扭转的存在使弓丝不能完全入槽，不能实现对牙位的精确控制。②扭转的存在使得间隙难以准确关闭，影响建立良好的磨牙关系。③早期矫正扭转和适度地过矫正有利于稳定。

矫正牙齿的扭转可以用以下方法：

1）利用矫正弓丝。轻微的扭转可以直接结扎弓丝入槽，较严重的可以用垂直曲加力单位或扭转簧来矫正。

2）利用弹力线的结扎（图 23-5-19）。

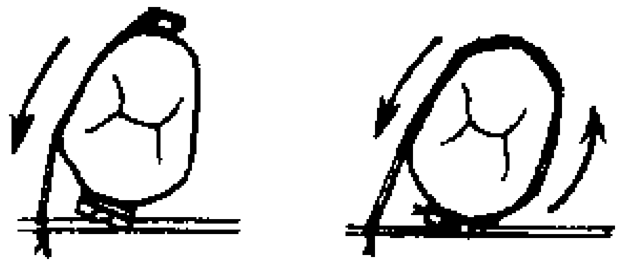


图 23-5-19 利用弹力线结扎矫正扭转

3）利用交互牵引。在扭转牙舌侧粘钩、扣，通过相对的牵引来扭正。但是牵引必须在较粗的不锈钢弓丝（0.45mm 以上）上进行，且在扭转牙的邻牙部位弯制阻挡曲，以防止牙弓的变形和矫正扭转牙所需间隙的丧失。

在用镍钛丝将牙弓基本排齐后，再换用 0.40mm 或 0.45mm 的不锈钢丝。由于在镍钛弓丝上难以弯制各种曲，标准方丝弓技术在换用不锈钢弓丝之后一定要在第一磨牙和尖牙近中部位弯制外展弯，以适应正常的牙弓解剖形态，防止磨牙和尖牙的舌向移位。同时还需弯制其它必要的内收、外展曲及刺刀状曲，进行进一步的排齐和适度的矫正。尽早地使各个牙进入正确的位置，是矫治成功的保证。

（2）整平：个别牙的高，低位可以在排齐的同时轻易地得到矫正，但牙弓纵𬌗曲线异常的矫正常需要较长的时间，有时还需采取一些特别的措施，是方丝弓矫治技术中难度较大的问题。开𬌗患者的矫治有其特殊的设计方案和机制，以下是讨论深覆𬌗患者牙弓的整平。

造成牙弓垂直方向纵𬌗曲线异常有不同的机制，可以是前段牙—齿槽骨的异常，也可以是后段牙—齿槽骨的异常或其综合机制。因此整平的方法需要根据其机制及患者生长发育的阶段而定。对于前段牙—齿槽过长造成或下颌平面角较大而生长发育已基本停止的深覆𬌗患者，整平应以压低前牙为主；而对于后段牙—齿槽过低造成或下颌平面角较小的深覆𬌗病例，则要用升高后牙的方法。因此，在方丝弓矫治技术的深覆𬌗病例治疗中，笼统地提“打开咬合”的概念而忽视造成深覆𬌗的机制是不妥的。

牙弓整平的原则是：①根据不同的畸形机制和患者生长发育而采取不同的方法。②在压低前牙时要使用持续的轻力，且要防止前牙的冠唇向倾斜移动，以免根尖更靠近舌侧骨板而使压入受阻。③严重深覆𬌗的整平要贯穿矫治过程的始终。

整平牙弓可以用以下的方法：

①调整托槽的位置，深覆𬌗患者前牙托槽较后牙更靠近切缘，开𬌗患者前牙托槽更靠近龈向，弓丝入槽后自然地使牙齿得以整平。

②摇椅形唇弓。深覆𬌗者上颌唇弓用加大的 Spee 曲线唇弓，下颌用反 Spee 曲线唇弓。从初丝的镍钛弓丝开始、以后每次换弓丝均可做此处理。注意弓丝的末端应回弯，防止前牙唇倾。如此即可通过压低前牙，升高后牙来整平牙弓的纵𬌗曲线，使深覆𬌗得到矫正。这种方法适用于一般的深覆𬌗患者，对于后牙槽过低，下颌平面角偏小且具有生长发育潜力的患者，可以在 0.45mm 的不锈钢弓丝上同时加轻微的Ⅱ类牵引摇椅形唇弓但Ⅱ类牵引不适用于下颌平面角较大而生长发育已基本停止的患者。

③Ricketts 多用途弓（图 23-5-20）。弓丝在双尖牙区形成龈向的阶梯，前段直接结扎入切牙托槽槽沟。尖牙处可用弹力线结扎，后倾曲以不超过 30°～40°为宜。一般使用 0.016 英寸×0.016 英寸的方丝，可以同时施加冠舌向转矩。若使用圆丝，末端应稍回抽加力，以防止前牙唇倾。应用多用途

弓应注意加力不宜过大，否则易造成支抗磨牙殆向升高，后倾和舌向移位。多用途唇弓只要使用得当，前牙压低和后牙升高的比例大于摇椅形唇弓。

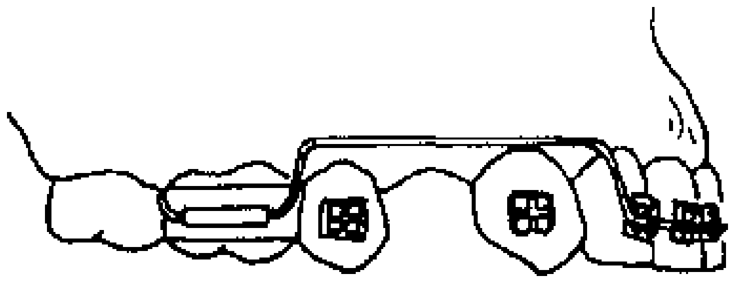


图 23-5-20　用 Ricketts 多用途唇弓整平牙弓

④Burstone 片段弓（图 23-5-21）。在牙弓初步排齐之后，两侧后牙段和前牙段分别用片段弓连成三个单位。后牙片段弓采用与托槽槽沟尺寸相当的粗方丝，必要时还可再用舌、腭杆将左右侧后牙连在一起。压低辅弓在第一磨牙近中形成曲，插入磨牙带环的辅助管，末端回弯。压低辅弓产生的矫治力以 15g/牙为宜。

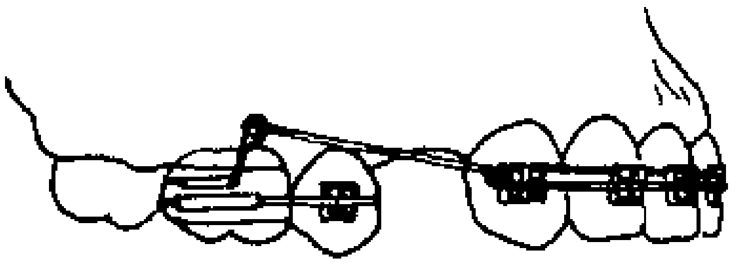


图 23-5-21　用 Burstone 片段弓技术整平牙弓

用此法可使前牙压低与后牙升高的比值达到 4:1。适用于下颌角较大或生长发育已基本停止的病例。

⑤利用口外力压低上前牙，适用于上颌前部齿槽过高，上前牙龈暴露过多（Gum Smile）患者，对青少年患者还可以起到矫形作用。其方法是使用头帽和"J"形钩在尖牙近中部位进行高位牵引。

（3）排齐、整平过程中的几个特殊问题：

①牙弓狭窄：牙弓狭窄必须在排齐、整平之前得到矫正。

打开腭中缝扩展上牙弓。对于严重的牙弓狭窄，一般在 15 岁之前都可用固定螺旋扩弓器快速或慢速打开腭中缝，而成年病人则需行骨皮质切开术后快速开展才能成功。打开腭中缝一般都在拔牙前进行，以提供尽可能多的支抗。

单纯扩展牙弓。对于轻、中度的牙弓狭窄，可以用分裂簧活动矫治器，扩弓辅弓及四圈簧等进行扩弓。下颌的扩弓一般较困难，分裂簧活动矫治器不易固位且易引起粘膜压痛。作者曾用固定舌弓扩展下颌牙弓取得较好的效果，可以肯定，若在舌弓的中切牙区及双侧尖牙区弯制圈簧，扩弓效果会更好。

扩大牙弓之后一般需保持 2～3 个月，快速扩弓后所需保持的时间更长。尽管如此，扩弓之后总会有一定程度的复发，所以适度的过矫正是必要的。

扩弓的限度取决于牙弓初始的宽度和患者所处生长发育的阶段。对于牙弓宽度正常的病例，企图通过侧向扩展牙弓来获得间隙是非常有限的。

②埋伏阻生牙：正畸治疗中最常用的埋伏阻生牙是尖牙，其次是切牙和双尖牙。对于阻生的牙齿，首先得翻瓣暴露。注意唇侧埋伏阻生的牙齿，瓣的切口也应从齿槽嵴顶开始，待粘结钩或扣，挂好牵引线之后再将其缝合，只暴露钩或扣的粘合处，如此可使牙齿在助萌之后仍有一定的附着龈。若埋伏阻生牙有局部粘连，牵引效果不佳，则必须在局部轻轻松解后才能牵引到位。

③中切牙中缝：中切牙中缝通常由多生牙或唇系带附丽过高引起。由多生牙引起者拔除之即可。唇系带附丽过高者，必须选将中缝关闭到即将闭合的程度，再行唇系带切除术，同时切断中缝处的纤维。使剩余间隙在术后能很快闭合，以免瘢痕组织形成，影响中缝的关闭并引起复发。

④反殆：后牙的反殆除了上述扩展上颌牙弓的方法之外。还可以在上颌后牙的舌侧和下颌后牙的颊侧进行交互牵引。前牙反殆仅为个别牙或者反覆盖较小者，一般在排齐和整平时得到矫正，而反覆盖较大者需在第二阶段关闭间隙时矫正。

⑤后牙正锁殆：需在上颌后牙的颊侧和下颌后牙的舌侧进行交互牵引矫正。成人患者常需同时用殆垫或平面导板抬高咬合，使锁殆牙在矫正过程中脱离接触。青少年患者则一般不用殆垫或平导。锁殆牙矫正过程中及矫正后一般需调殆。

（4）排齐、整平的临床程序要点：排齐和整平常同时开始，初始弓丝选用细的镍钛丝。可选用 0.35mm 的镍钛丝作为初始弓丝（对于拥挤不严重的病例也是如此），对错位严重的病例，只用结扎

丝轻轻带住而不勉强入槽，使力量保持轻柔；以免给初次戴上矫治器已经很不适应的患者增加更多的痛苦。同时根据情况在弓丝上弯制摇椅形开始整平牙弓。对于拔牙病例，弓丝末端需退火处理，在磨牙颊管末端回弯，以防止前牙的唇向倾斜。不拔牙病例末端不作此处理，允许其前牙唇向散开。

在牙弓初步排齐后酌情换用较粗的镍钛丝或不锈钢丝，进行进一步的排齐和整平。使用不锈钢丝时对弓丝形态的要求较高，在标准方丝技术中必须在磨牙和尖牙近中弯制外展弯，并根据存在的牙齿轻微错位的情况弯制相应的内收弯，外展弯或刺刀状曲，必要时适度的过矫正。

对于一些特殊病例，如下颌平面角较大或生长发育已基本停止的成人深覆𬌗病例，则需加强后牙支抗，用Brustone片段弓或Ricketts的多用途唇弓整平，尽量以压低前牙为主矫治深覆𬌗。

只有经过第一阶段的精细治疗，每个牙都位于牙弓内的正确位置，再进行下一阶段的矫治，使牙一直沿着既定的方向移动，才能使矫治结果漂亮而稳定。牙排齐整平后，将四个上切牙及四个下切牙，分别用结扎丝8字连续法扎紧，进入第二阶段矫正。

2. 关闭拔牙间隙和矫正磨牙关系　经充分的排齐和整平之后，方丝弓矫治技术拔牙病例第二阶段的任务是关闭拔牙间隙和调整磨牙关系，其目的是通过前牙的适度内收及上、下颌前后牙移动的协调配合，获得正常的覆𬌗覆盖及磨牙关系，同时减少牙弓凸度，使软组织侧貌得到改善。这一阶段的关键是控制好前后牙移动的比例及牙移动后的正常位置。

(1) 关于拔牙间隙的关闭和支抗控制：到底是通过前牙后移还是后牙前移来关闭拔牙间隙？要实现对前后牙移动比例的控制，矫治力量和支抗的控制是关键，应该根据对前牙内收程度和磨牙关系调整的要求来选择矫治方法和支抗：

1) 前牙需要中等程度内收（前牙后移和后牙前移的比例为5:5或6:4）。大部分患者只需要中等程度地内收前牙，一般选择中度支抗即可。

从矫治力学来看，弓丝愈细，托槽之间的弓丝愈长，所产生的矫治力愈柔和而持久。但使用细的弓丝，弓丝托槽槽沟之间的余隙大，且易变形，不利于对牙位置和牙弓形态的控制；为了延长托槽间弓丝长度而弯制各种复杂的弯曲，不但弯制困难，病人感觉不适，也容易变形。因此，弓丝和关闭曲的选择要同时考虑这两方面的因素。对于0.022英寸×0.028英寸的托槽系统，选用0.018英寸×0.025英寸或0.019英寸×0.025英寸的不锈钢弓丝可以实现对前牙位置的较好控制。但使用垂直关闭曲时，加力1mm以上两种尺寸的弓丝所产生的水平力分别为392g/侧和429g/侧，远大于内收前牙所需要的矫治力，而使用“T”形曲时，两者所产生的矫治力分别为268g/侧和296g/侧。基本符合内收前牙所需矫治力（250g/侧）的要求。两者加力弹簧曲的开张度都以不超过1mm为宜。

此时不需要其他附加支抗装置，只需在磨牙近中弯制20°～25°的后倾曲及外展弯（offset）和舌倾弯（toe-in），以防止磨牙的前倾和近中舌向扭转。这些弯曲的位置应紧靠第二前磨牙托槽，随着间隙的关闭妨碍加力时则需拆下弓丝重新调整。

在关闭曲内收弓丝中，还需在关闭曲的前后分别弯制15°～20°的“人”字形曲（图23-5-22），使间隙前后的牙在间隙关闭后其牙根能相互平行。关闭曲的位置距前牙托槽远中1～2mm处。

2) 当牙需要最大程度的内收（前后牙移动比例为3:1或4:1）。为了最大程度地内收前牙，可以采取以下两种措施：

A. 采用后牙强支抗。用附加装置如头帽-口外弓、腭弓、舌弓、Nance弓等或各种装置的联合应用增强后牙支抗，还可以增加支抗牙的数目，在第二磨牙上装置带环参与支抗。

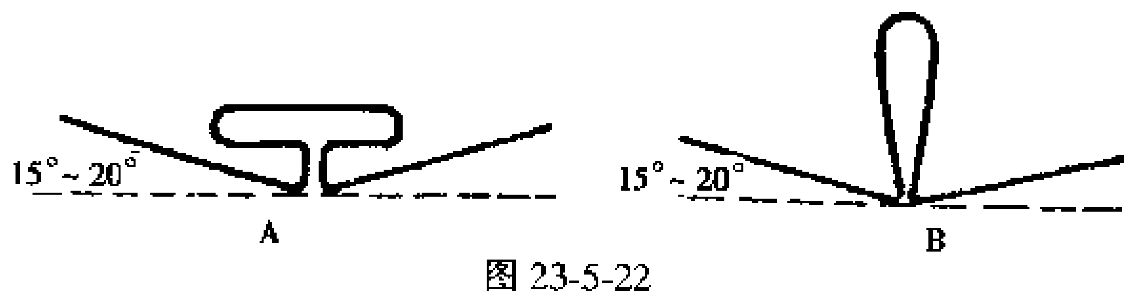


图23-5-22
A. 内收弓丝T形曲前后加15°～20°的“人”字形曲　B. 垂直关闭曲

口外力一般用于上颌牙弓。如果在上颌牙弓使用口外力的同时使用Ⅲ类牵引，也可减轻下颌牙弓后牙支抗的负担。另外，选使用口外力（J形钩+头帽）远移尖牙，再用关闭曲内收四个切牙，只要患者合作得好，也可收到很好的效果。

B. 减轻后牙支抗的负担、包括分次将尖牙和切牙后移、减少矫治器内部的摩擦力、尽量使用较小的矫治力。拉尖牙往远中的方法见后。

3）最低程度地内收前牙，主要以后牙前移为主来关闭拔牙间隙。为了尽可能地减少前牙的后移，其原则是增加前牙支抗，同时减轻对前牙支抗的负担。

A. 设计时拔除第二双尖牙，以增加前牙段而减少后牙段牙的数目。

B. 关闭间隙时在前牙段加根舌向转矩。

C. 分次前移后牙。选拉第一磨牙往前，再前移第二磨牙。

D. 对于一些先天缺牙或非正畸原因如残冠、残根、外伤而拔牙的病例，还可以使用前方牵引器前移后牙来关闭间隙。

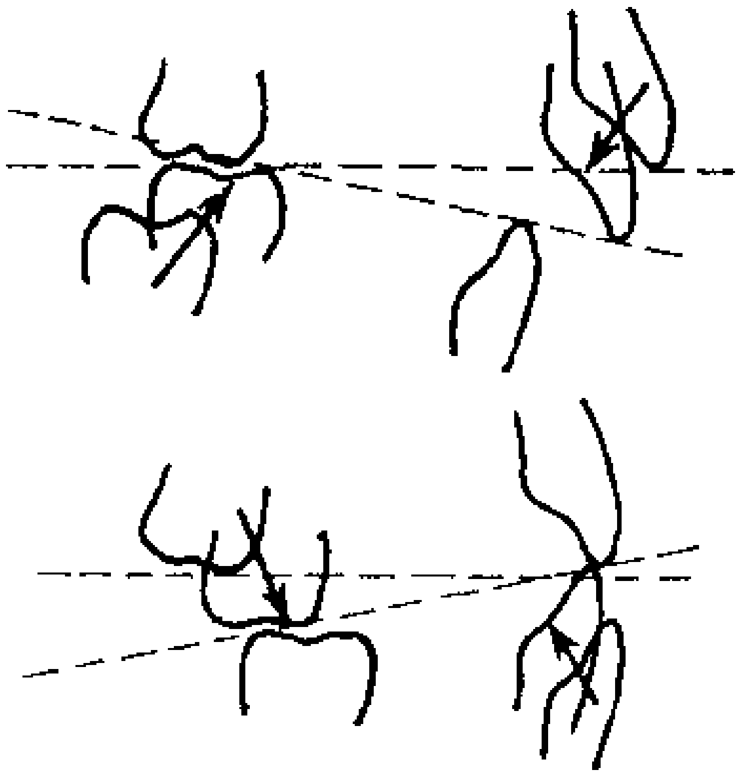
(2) 关于磨牙关系的调整：方丝弓矫治技术可以通过以下方法调整磨牙关系：

1）生长改型：对于处在生长发育期的青少年(男孩12～14岁，女孩10～12岁)，可以用口外力改变颌骨的生长发育，以达到调整磨牙关系的目的：Ⅱ类患者使用头帽-口外弓抑制上颌骨的发育；Ⅲ类患者通过前方牵引器促进上颌骨发育，抑制下颌骨发育。

通过生长改型来调整磨牙关系，口外力应在矫治的最早期开始使用。

2）在方丝弓矫治技术的拔牙病例，可以通过关闭间隙时上、下颌前后牙齿的分差移动来调整磨牙关系。对于Ⅱ类病例，应该增大上颌前牙后移、减少后牙前移而增大下颌后牙前移、减少前牙后移；对Ⅲ类病例则采取相反的措施。具体方法如前述，临床上应该根据错𬌗情况灵活运用。

3）通过颌间牵引来矫正磨牙关系。在关闭拔牙间隙的同时使用颌间牵引，虽然有助于磨牙前后向关系的调整，但其垂直向的效应不容忽视。Ⅱ类牵引的垂直分力使上颌前牙和下颌后牙𬌗向升高，引起𬌗平面往前下倾斜，可导致下颌平面角的增大和面下1/3增高；Ⅲ类牵引的垂直分力使下前牙和上后牙𬌗向升高，引起𬌗平面的后下倾斜（图23-5-23）。对于青少年患者，𬌗平面的改变可能由于下颌骨的生长发育而被适应，对成年患者则可能会产生一系列不利的影响。因此颌间牵引一定要慎用，要求支持弓丝有一定的辅助和配合作用。



上：Ⅱ类牵引　下：Ⅲ类牵引

图23-5-23　颌间牵引引起的𬌗平面倾斜

(3) 关于尖牙的远中移动：方丝弓矫治技术在关闭拔牙间隙时常分次后移前牙，先远中移动尖牙，然后内收四个切牙。

远中移动尖牙有以下三种方法：

1）用弹力牵引使尖牙沿弓丝滑动。

这种方法在临床最为常用。其优点是简单，不需经常更换弓丝，且弹力牵引可由患者定期更换，可以保持相对持续的轻力。但其缺点是弓丝与托槽槽沟之间的摩擦力和弓丝在矫治力作用下弯曲所产生的成角阻力，将妨碍尖牙的远中移动，增加后牙支抗的负担，在尖牙尚未完全整平或已经发生远中倾斜时尤为如此。

此方法常见的问题及处理方法如下：

A. 弓丝与托槽槽沟之间的摩擦力和成角阻力妨碍尖牙的远中移动。

防止及处理方法：

a. 弹力牵引要在牙弓完全排齐和整平后开始。若弓丝还需弯制成“摇椅”形继续完成整平，弓丝需预置一个月，待弓丝槽沟关系理顺后再开始牵引。

b. 牵引时矫正弓丝应有一定的刚度。0.022英寸×0.028英寸的托槽系统应选用0.018英寸的不

锈钢弓丝。

c. 牵引力量不宜过大，以 100～150g 为宜。

d. 牵引位置尽量偏龈向，尽量使尖牙整体移动，从而减少弓丝的弯曲，减小磨擦力和成角阻力。在尖牙托槽上焊龈向的牵引钩是一种行之有效的方法（图 23-5-24）。

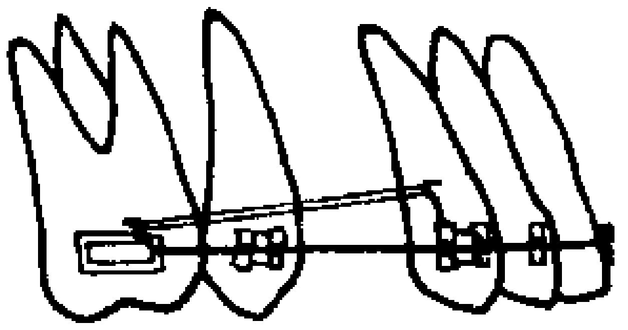


图 23-5-24 尖牙托槽的龈向拉钩牵引

B. 尖牙在远中移动过程中倾斜、扭转、伸长和外翻。

防止及处理方法：

a. 粘结托槽时使尖牙托槽位置略偏远中，且稍向远中龈方倾斜。

b. 弓丝在尖牙部位不做外展曲。

c. 如①中 b，c，d 所述。

C. 上颌尖牙与一下颌尖牙托槽发生干扰，妨碍其远移。

防止及处理方法：

a. 对Ⅱ类错𬌗者下颌牙弓先不粘接托槽，待上颌尖牙远移至上下尖牙关系达Ⅰ类后，再开始下颌牙弓的矫治。

b. 下颌尖牙的远中牵引在方丝上进行，以防止下颌尖牙的外翻，必要时进行下颌尖牙的冠唇向控根移动后再开始牵引。

c. 先用阶台状曲压低尖牙后开始牵引。

d. 下颌弓丝在尖牙区适当缩窄。

D. 磨牙的近中舌向扭转和近中倾斜，支抗丧失。

防止方法：

a. 在弓丝第一磨牙近中处弯制后倾曲、外展弯（off-set）及舌向弯（toe-in）。

b. 采用辅加的支抗稳定装置，如口外弓、腭舌弓、Nance 弓等。

c. 牵引力不宜过大。

E. 切牙的唇向扇形散开。

防止方法是将四个切牙连续结扎，同时在第一磨牙近中弯制 Ω 曲，将 Ω 曲与磨牙拉钩紧紧结扎，也可以将弓丝紧靠磨牙末端管处回弯，以防止弓丝向前滑动。

2）用片段弓拉尖牙往远中。其优点是没有弓丝与托槽槽沟之间的摩擦力和成角阻力，减轻了后牙支抗的负担。但由于弓丝不连续，尖牙和磨牙的位置难以控制，需加腭弓或 Nance 弓稳定磨牙的位置。

3）直接用口外力推尖牙往远中，用“J”形钩在尖牙近中行高位、水平或联合牵引。此方法不消耗后牙支抗，且可同时压低上前牙，帮助矫正深覆𬌗，但此方法对患者配合的要求高，且头帽不能在白天戴用，故疗程较长。

（4）关于前牙内收时转矩的控制：为前牙内收提供间隙、减小牙弓突度是拔牙矫治的一个重要目的。在前牙内收的过程中，控制其唇舌向倾斜对美观、功能和稳定具有十分重要的意义。

对唇倾度较大和内收距离较小的前牙，内收时可以使用圆丝而不加转矩力；而对于牙轴较直立或内收距离较大的前牙，则需在内收过程使用方丝产生转矩力对牙齿进行控根移动。若待间隙关闭之后再进行控根，则由于方丝转矩作用的力臂短，作用范围有限，所以控根所需时间较长。而且，牙齿的往返移动也易引起牙根的吸收。因此，前牙的控根移动宜在内收时同时加转矩力完成。对 0.022 英寸×0.028 英寸的托槽系统，宜采用 0.018 英寸×0.025 英寸和 0.019 英寸×0.025 英寸的不锈钢方丝。使用方丝对前牙进行转矩控制时，必须注意弓丝与托槽槽沟之间的余隙，上述两种弓丝的余隙，分别为 14.8°和 10.5°。使用尺寸小的弓丝，须在前牙段弓丝做较大角度的扭转才能达到相应的目标。作者使用 0.018 英寸×0.025 英寸的 T 形曲不锈钢弓丝内收上颌切牙，在切牙段弯制 30°～35°的扭转，收到了较好的切牙转矩控制的结果。但是在临床上，由于牙的冠根角、牙冠唇舌面形态及颅颌面结构的变异，对前牙转矩控制的要求也会有所不同，内收弓丝前牙段的扭转角度也应该做适当的变动。

3. 牙𬌗关系的精细调整 在方丝弓矫治技术第二阶段结束的时候，上、下牙列已基本排列整齐，拔牙间隙已完全关闭，后牙已恢复至正常的Ⅰ类关系。进入第三阶段，还需要对以下一些问题进行进一步处理，使牙𬌗关系更趋理想、稳定。这一

阶段牙殆关系的精细调整是方丝弓矫治技术中较困难的步骤，不但需要对殆、颌位及各类错殆畸形机制的正确理解，还需要有敏锐的观察力和极大的耐心，必要时还需取阶段模型对一些细微的问题进行研究分析。

（1）拔牙隙两侧牙齿的直立：拔牙隙两侧的牙齿在关闭间隙时容易向拔牙隙倾斜，若不将其直立，拔牙间隙极易复发，通过调整托槽位置，在关闭曲部位弯制“人”字形曲可以防止倾斜的发生。对于已经发生的倾斜，在拔牙间隙关闭之后，由于托槽间距小，使用平直弓丝作用范围有限。即使使用较粗的镍钛弓丝，也只能对轻度的倾斜起到非常有限的作用。只有弯制匣形曲或水平曲才能起到有效的正轴作用（图 23-5-25），且可以进行适度的过矫正。

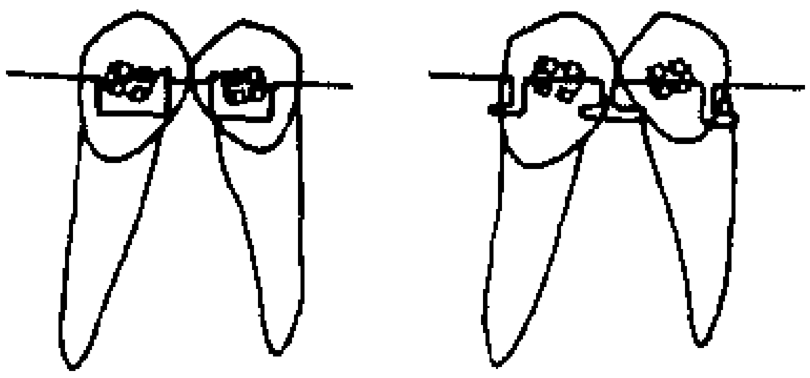


图 23-5-25 用匣形曲或水平曲对拔牙隙两侧的牙齿正轴

在对拔牙隙两侧牙齿进行正轴有使牙冠分开的趋势，必须将弓丝末端紧靠磨牙末端管回弯或将弓丝的Ω曲与磨牙拉钩用结扎丝扎紧，以防止拔牙间隙的复发。

（2）切牙的转矩控制：如前所述，方丝弓矫治技术对切牙的转矩控制最好的第二阶段内收时使用方丝同时完成，在间隙关闭后再进行控制则难度较大。对于 0.022 英寸 × 0.028 英寸（0.56mm × 0.71mm）的托槽系统，使用尺寸相当的不锈钢丝（0.018 英寸 × 0.025 英寸，0.019 英寸 × 0.025 英寸即 0.46mm × 0.64mm，0.48mm × 0.64mm）钢度太大，作用范围有限，只能选用：①钢度较小的镍钛方丝或β钛线（只适用于直丝弓系统）；②各种控根辅弓。如 Burstone 控根辅弓等（图 23-5-26）。

（3）前牙轻度深覆殆的矫正：若在第三阶段仍有轻度深覆殆存在，则应注意其唇齿关系，鉴别是由于上前牙过长还是下颌 Spee 曲度过大引起。下

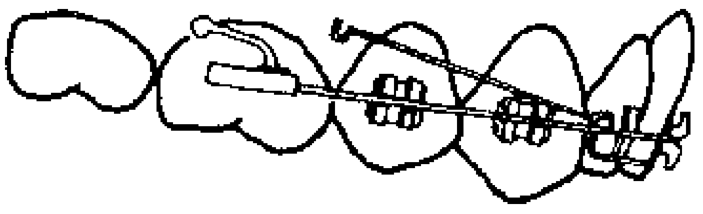


图 23-5-26 Burstone 控根辅弓
主弓在侧切牙部位绕过托槽通过末端的回弯紧靠切牙冠方，控根辅弓 0.48mm × 0.64mm（0.019英寸 × 0.025英寸）不锈钢丝的圈形曲可以扩大控根作用的范围

颌过大的 Spee 曲线可继续用反 Spee 曲线唇弓整平。若需要以上前牙的压低为主矫治深覆殆，则需用压低辅弓来完成，主弓上弯制加大的 Spee 曲线，可在尖牙远中截断，同时要注意磨牙的支抗，防止其远中倾斜和舌向错位，必要时用腭弓稳定之。若原始错殆为前牙开殆，则第三阶段时使覆殆稍深，保持适度的过矫正是必要的。

（4）前牙开殆的矫治：第三阶段存在的前牙开殆，若矫治前前牙覆殆较深，保持适度的过矫正有利于矫治后的稳定。若矫治前前牙覆殆正常，由下颌 Spee 曲线过度整平引起的开殆，则在下颌用 0.016 英寸（0.41mm）或 0.018 英寸（0.46mm）的加大 Spee 曲度不锈钢唇弓，上颌仍用粗的完成弓丝，必要时在前牙区用轻力行垂直牵引。若由不利的生长型、后牙过萌或不当的颌间牵引所引起的前牙开殆，则矫治难度较大，不能单纯用升高前牙的方法。高位头帽牵引是控制上颌后牙过长的最佳办法，且需维持至生长发育基本稳定。

（5）中线不正的矫治：对于严重的中线不正，从矫治设计开始，在排齐整平和关闭拔牙间隙的整个过程中都应考虑中线的矫正。在拔牙间隙关闭后的第三阶段，对于遗留的或者由于拔牙间隙不对称关闭所引起的轻度中线不正，也应尽量予以矫正，否则将会影响后牙咬合关系的调整。

第三阶段存在的中线不正有以下三种类型：

1）牙型：由牙齿位置引起的上颌牙弓或下颌牙弓中线的偏斜所引起。临床上应鉴别中线的不正是由于上颌牙弓还是下牙弓的偏斜所致，上颌牙弓的中线对美观影响较大，矫正时以上颌牙弓的中线为基准，一般不应该让上颌牙弓去对偏斜的下牙弓中线。

对下牙弓中线偏斜者，上牙弓用粗的方丝控制其位置，下牙弓用 0.018 英寸（0.46mm）或 0.020 英寸（0.51mm）的不锈钢圆丝，在两侧分

别进行Ⅱ类和Ⅲ类牵引，必要时再在前牙区做斜行牵引（图23-5-27）。对上牙弓中线偏斜者，则在下颌用粗方丝，上颌用0.018英寸（0.46mm）或0.020英寸（0.51mm）的圆丝，进行相应的牵引。中线不正常需要一定程度的过矫正。

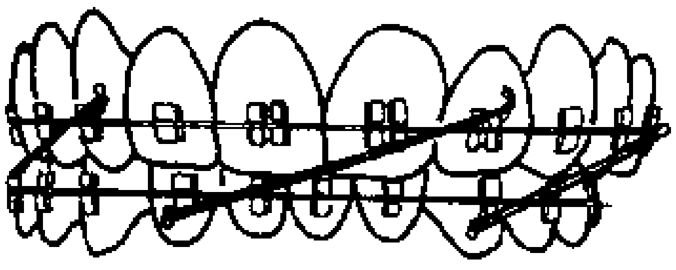


图23-5-27 矫正下牙弓中线右偏

2）功能型：由于个别牙齿的𬌗干扰或上牙弓横向位置的轻度不调，可以引起下颌位置的偏斜。对个别牙𬌗干扰者通过调整个别牙的位置或调𬌗，下颌的位置及中线可自动得以调整；单侧上颌牙弓狭窄者可调整弓丝形态，必要时使用交互牵引；若整个上颌牙弓偏向一侧，上、下牙弓中线在牙尖交错位时虽能对齐，但在息止颌位时下颌偏向一侧，应该通过双侧后牙的交互牵引矫正之（图23-5-28）。

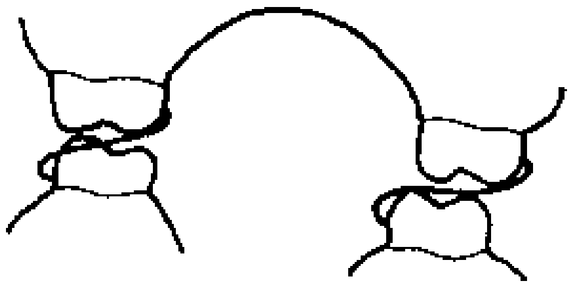


图23-5-28 功能型中线矫正

3）骨骼型：对轻度的下颌骨性偏斜可通过调整牙齿的位置来补偿。重度的骨性偏斜则只能通过外科手术矫正。

（6）牙齿大小不调的处理：上、下牙弓牙量的不协调常影响正常咬合关系的最后建立。上牙弓牙量过大可以适当片切，过小牙则保留其近远中的间隙，去除矫治器后即刻修复。另外，通过改变前牙的轴倾度和唇舌向倾斜度，可以在一定程度上补偿上、下牙弓牙量的不调：前牙轴倾度、唇向倾斜度愈大，所占间隙愈大，反之则小。

（7）牙𬌗关系的最后建立：由于牙齿形态、托槽位置及弓丝弯制的微小误差，如果使用粗的方丝完全控制牙齿的位置，则上、下颌牙齿不可能全部完全接触。因此，在牙齿的转矩、轴倾度，前牙覆𬌗覆盖经过精细调整之后，必须：

1）在矫治器去除前4～8周停止Ⅱ类或Ⅲ类牵引。

2）最后的完成弓丝，需用细的圆丝，以允许后牙咬合关系的自由调整，必要时使用垂直、斜行、三角形的小牵引。若仍用粗的方丝作为完成弓丝，则需在尖牙远中截断弓丝。

另外，上切牙过高的舌侧边缘嵴常影响前牙正常覆盖的建立，需进行适度的调磨。

（8）方丝弓矫治器的去除：带环的去除可用带环去除钳，去除上颌磨牙带环宜将钳子置于舌侧，去除下颌磨牙带环宜将钳子置于颊侧。

托槽的去除可用对刃的切断钳于托槽基底切下或用How钳夹住托槽使其底板弯曲变形后脱落，后者不易损伤牙釉质，托槽去除后，先以细砂石轮将残余粘合剂磨薄后再以洁治器等锐的器械刮除，在去除残余粘合剂时应防止损伤牙釉质。最后用氟化物处理牙齿表面。

4．矫治后的保持与防止复发　取得稳定的疗效是正畸矫治追求的目标。但是，由于下述原因，正畸治疗的结果常易复发：①牙周膜纤维张力未恢复平衡。②肌动力平衡和𬌗的平衡尚未建立，牙齿处于不稳定的位置。③不利生长型的继续存在。④口腔不良习惯的继续存在。

有的学者认为，矫治后虽经保持但去除保持后，仍会不可避免地出现复发；也有的学者认为只要有诊断、矫治设计、矫治过程中注意到将来复发的因素并相应予以解决，同时采取适当的机械保持措施，那么获得长期稳定的效果是可能的。

可以采取以下措施防止复发：

（1）诊断设计时要充分考虑颅颌面的生长发育，扩弓治疗要严格选择适应证，且不超过一定的限度。确定矫治目标时要注意下切牙的位置，应建立其与基骨的正确关系。

（2）矫治过程中要注意建立上切牙适合的转矩、下切牙与基骨的平行关系以及合适的上下切牙角；使拔牙隙两侧牙齿的牙根相互平行；对错位牙齿、异常覆𬌗覆盖及颌间关系做适度的过矫正。

（3）异常生长发育的控制：对于异常生长型引起的Ⅱ类、Ⅲ类、开𬌗或深覆𬌗患者，保持期需继续用口外力或功能保持器控制至其生长发育基本停止。但是使用矫治器对一些骨骼型的Ⅲ类错𬌗及开

𬌗的控制程度有限。

(4) 破除口腔不良习惯及肌功能训练。

(5) 牙周膜手术。对于严重扭转的牙齿，矫治后的牙周膜环切手术有助于防止扭转的复发，中切牙中缝关闭后也常需做嵴顶纤维切断术。

(6) 采用各类活动或固定的机械保持器：

1) 活动保护器：Hawley 保持器、改良 Hawley 保持器用于常规牙位的保持；牙齿正位器 (tooth positioner) 和改良的功能性保持器用于颌间关系的保持，前者还可用于牙位及咬合关系的精细调整。

2) 固定保持器：固定唇弓或舌弓，可作为长期性保持器。临床常用者为下颌尖牙之间的固定舌弓（因下切牙易复发，需保持较长时间）。

保持器戴用的时间则因患者的年龄、健康状况、错𬌗的类型及程度、矫治方法和矫治持续时间等因素不同而有较大的差别。一般可以是数日、数月至数年，甚至有需要终生保持者。一般情况下，要求患者在去除方丝弓矫治器的最初 6～12 个月内全天戴用保持器；此后 6 个月内隔日晚上戴直至牙齿位置稳定为止。

正畸治疗后的保持不应仅局限于牙齿，应该有牙、𬌗、颌、面的整体观念和长、宽、高的三维空间概念；也不应仅局限于矫治后的短期效果，而应追求长期的稳定性。对于矫治后仍处于生长发育期的Ⅱ类错𬌗患者，必要时需用口外力或功能性矫治器作保持，以控制上颌的生长，直至生长发育基本完成；对开𬌗患者，保持器可用高位头帽牵引控制后牙高度的继续增长；对深覆𬌗患者，上颌保持器可增加高度合适的平面导板。

总之，方丝弓矫治技术从诊断设计开始至保持结束是一个连续的过程，只有从口颌系统的生理、病理出发，重视矫治过程的每一环节，才能取得美观和功能又理想又长期稳定的矫治效果。

（傅民魁）

第二节 Tweed-Merrifield 矫正技术

Tweed 矫正技术是现代方丝弓矫正技术的基础和核心，几十年来方丝弓矫正技术的发展和直丝弓矫正技术的发明及其他一些方丝弓系列矫正技术的出现，其基础均源于 Tweed 方丝弓矫正技术。当然 Tweed 在 40～50 年前开始应用的一些矫正技术存在一定的不足之处，但是这些不足已为其学生 Merrifield 在发展 Tweed 的理论和技术过程中有所改进。当今的 Tweed 矫正技术，已发展为 Tweed-Merrifield 矫正技术。

一、Tweed-Merrifield 的诊断理论

Tweed-Merrifield 定向力技术及理论已发展了逾半个多世纪，他与标准方丝弓矫治器的渊源可追溯至“正畸学之父”—Edward H. Angle。Angle 所提出的众多概念与理论中，方丝弓矫治器和其他关于刺激骨的生长，为牙齿创造间隙的观点对正畸学产生了巨大的影响。

1928 年，Angle 邀请一位杰出的青年 Charles Tweed 帮助他完成方丝弓矫治器的设计与应用。Tweed 在《牙宇宙》上发表了一篇关于方丝弓矫治器的文章，并促成亚丽桑娜州通过立法，规定正畸学成为一门专业学科。Tweed 本人则获得了全美第一个正畸专业医师证书。Tweed 在他从事正畸实践之初，严格遵守 Angle 的不拔牙原则。但 5 年后却丧失了信心，原因在于治疗产生了：①不理想的面貌；②不稳定的牙列。

经过对众多失败病例与少数成功病例的研究，Tweed 渐渐认识到具有平衡、协调的悦人面貌患者，其 FMIA 为 65°～68°，这就要求下切牙直立于基骨。他对失败病例拔除四个第一双尖牙重新治疗，发现因下切牙直立成为可能，有计划地、谨慎地拔牙治疗可达到面部平衡与稳定的目标。面部诊断三角便产生了，即由 Frankfort 平面、下颌平面及下中切牙长轴构成的 FMA、IMPA 及 FMIA 三个角（图 23-5-29）：

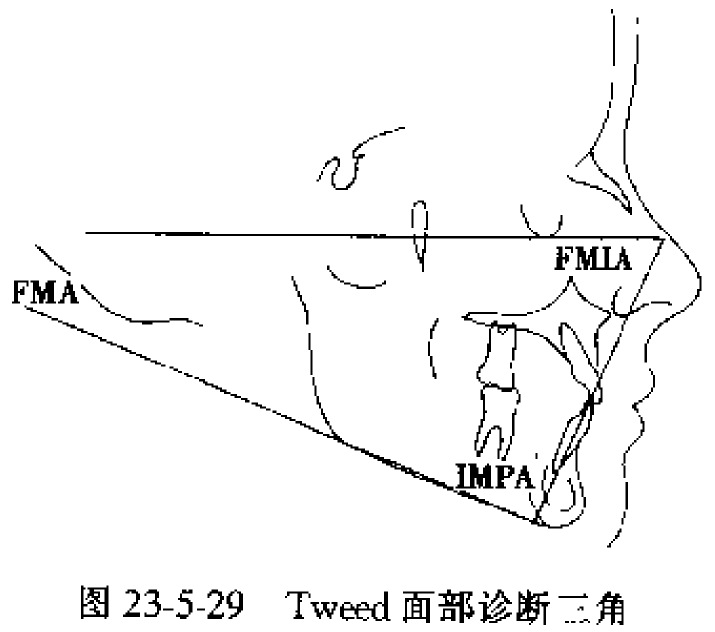


图 23-5-29 Tweed 面部诊断三角

1）若 FMA 为 21°～29°，FMIA 应为 68°；

2）若 FMA 大于或等于 30°，FMIA 应为 65°；

3）若 FMA 小于或等于 20°，FMIA 不应大于 92°。

Tweed 理论的基本概念为：

1）着眼于面部的美观。

2）仔细设计拔牙治疗以获取首要目标——平衡的面貌及稳定。这就要求确定牙列的前部界限。

3）对矫治器的精细调节。

4）一次性完成支抗预备。

Angle 将方丝弓矫治器奉献给正畸学，Tweed 则继承了其硬件——方丝弓与方托槽，并提出了一套独特的理论，从而赋予方丝弓矫治器永恒的生命与含义。

1953 年，Levern，Merrifield 前往图森市学习 Tweed 课程旋即加入了 Tweed 教员的行列。他在 1960 年成为 Tweed 课程的合作指导者，并被指定为 Tweed 的接班人，直至 1970 年 Tweed 去世。Merrifield 将 Tweed 理论发扬光大，强调正确的诊断是最大限度地解决各个问题的关键。在矫治过程方面，Tweed 时代所需的十二组弓丝被减少到 4～5 组，矫治器的制作更为简单直观，治疗时序也更明确。

Merrifield 的理念已广为接受；牙列容积、下面部的比例、方向性力的概述、有序的牙移动、有序的下颌支抗预备等。他是对 Tweed 理论的扩展，给了我们 Tweed-Merrifield 的理念。其矫治目标为：

1）牙齿的定位与排列要最大限度地符合稳定与美观的要求。

2）牙齿的定位与排列要最大限度地符合有效行使功能的要求。

3）牙齿的定位与排列要最大限度地符合牙、颌骨、关节及周围组织的要求。

4）牙的定位与排列要最大限度地符合面部平衡与协调的要求。

5）对未成熟患者，牙的定位与排列，在生长发育正常者，要与生长发育过程协调；在生长发育不足者，要最大限度地予以补偿。

6）牙的定位与排列要最大限度地与周围环境持续地保持一种协调状态（这一目标仅当前五个目标已达到时方可实现）。

7）最重要的第七个目标是关键，即上述目标必须以最大限度地关心公众利益为基点，以维护伦理道德和富有同情心的方式得以实现。

Merrifield 最早也是最重要的贡献是牙列容积的概念。诊断与治疗的理论均源于此。若肌肉功能正常，牙列容积包括四个方面：

1）前部界限：牙齿向前移动不能离开基骨。

2）后部界限：牙齿向后移动，在上颌不能超出上颌结节；在下颌不能造成第一磨牙远中的磨牙阻生。

3）侧方界限：牙齿不能向颊侧移动至咬肌及颊肌区。

4）垂直界限；垂直向的扩张对面部的平衡与稳定不利。

牙列容积的概念是 Tweed-Merrifield 诊断与矫治理论的基础，对此必须加以注意和重视。在治疗中注意决不能超出其界限。

此外，鉴别诊断和方向性力的有关概念是治疗成功的先决条件。

慎密与精确的诊断使正畸医师认识到不协调的主要部位。Tweed-Merrifield 诊断理论的概念如下：

1）认识到牙列容积，并在其范围内治疗。对具有正常肌肉平衡的患者不进行扩张治疗。

2）认识到面下部的比例，达到最佳的面部协调与平衡。

3）认识并理解骨骼型——诊断与治疗要与正常的生长和发育型协调一致，对不足的生长发育进行补偿。

鉴别诊断使正畸医师：

1）认清问题；

2）确定治疗计划；

3）进行适宜治疗。

错殆畸形由三部分组成：

1）牙；

2）面；

3）骨骼。

对这三方面的分析，被称作使正畸医师分析系统。

首先要考虑面部。面下部的比例对美观与协调最为重要。侧貌轮廓线（图 23-5-30）用来衡量唇突度与平衡。他是软组织颏前点与上唇或下唇最突点的连线。理想的关系是该线与颏、上下唇红缘接触并平分鼻下缘 S 线（图 23-5-31）。数百年，这种

鼻、唇、颏的关系被认为使面部看起来令人赏心悦目。Merrifield研究了侧貌轮廓线与Frankfort平面的夹角，并称其为Z角（图23-5-32）。作为对FMIA的补充，Z角用于对面部平衡的判断，其最佳范围为72°～78°。这样仅用一个值就能精确地对面型进行客观描述。此外，全颏厚度，即NB线之前的骨颏及其表面覆盖的软组织颏厚度之和；以及上唇，即上中切牙唇面最突点与上唇最突点间的距离（图23-5-33），是影响侧貌轮廓线与Z角的重要因素，在对面部美观进行评价时也应予以重视。

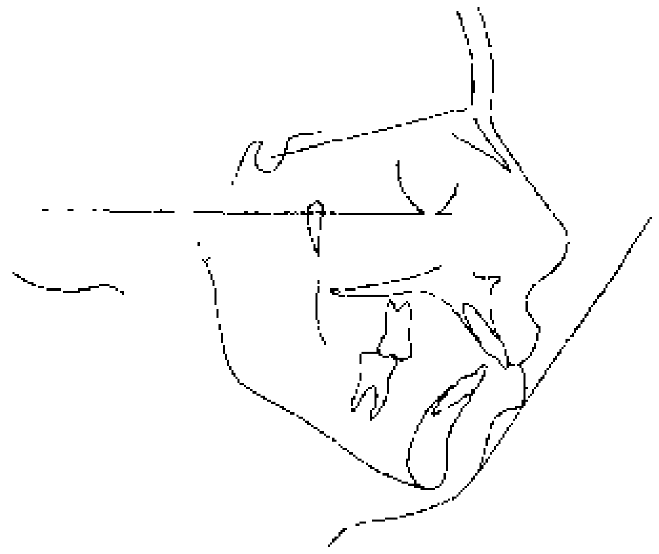


图23-5-30 侧貌轮廓线

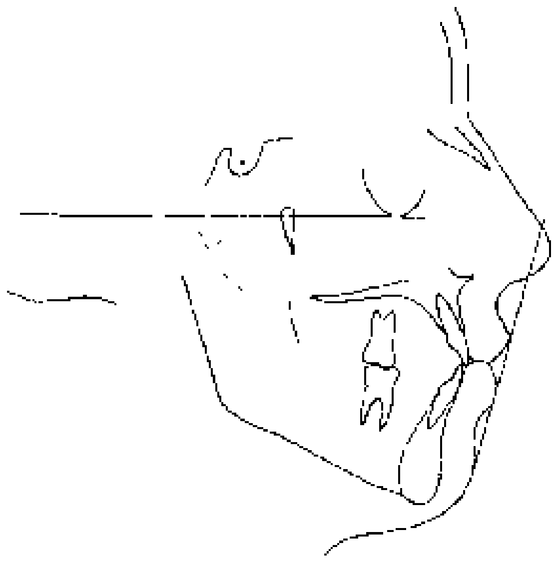


图23-5-31 理想的侧貌轮廓线

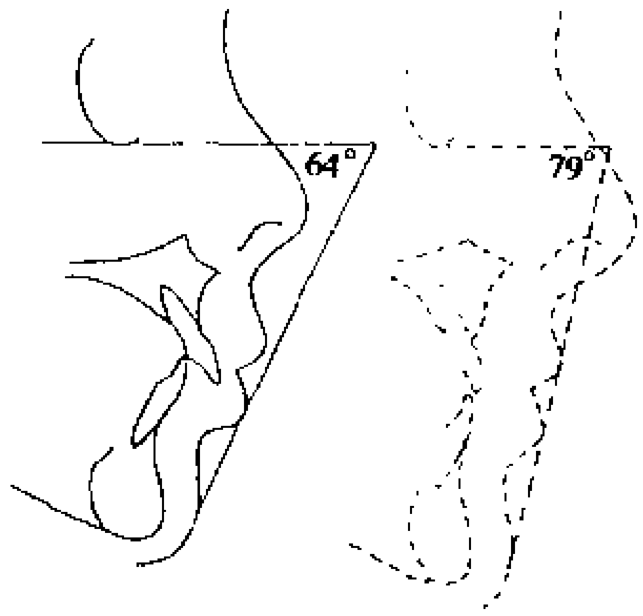


图23-5-32 Z角

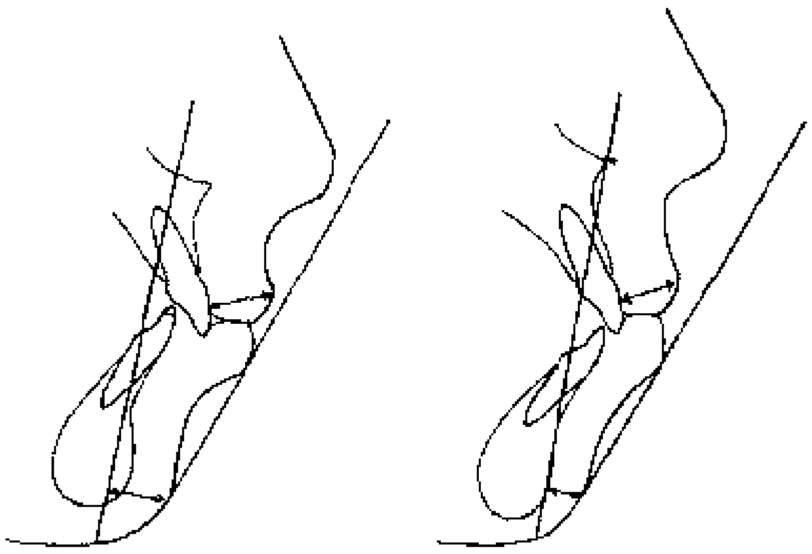


图23-5-33 软组织修正

对骨骼型的考虑是Tweed-Merrifield诊断理论不可分割的部分。面部的比例与平衡依赖于骨骼型。Tweed等人倡导的颅面分析法使正畸医师对骨骼进行全面分析，并基于每一位患者各自的骨骼框架结构作出诊断（表23-5-3）。近年来，又用颅面分析难度来辅助。他们从成功与失败的病例中整理出六个数据：FMA，ANB、Z角、殆平面角、SNB及PFH/AFH，并提出其正常值范围及相对应的难度系数（表23-5-4），用以计算难度。其中：①FMA最好能减低一些或维持不变，FMA过大或过小均较难治疗；②ANB说明了上下颌骨水平向的位置关系；③殆平面角越陡，牙齿越难移动；④PFH即后面高，是从关节点Ar至下颌角点Go的距离；AFH前面高是从腭平面至颏下点Me的距离。

Tweed-Merrifield技术完整全面的病例诊断分析方法，重点突出、目标明确；全面间隙分析将传

表23-5-3 头影测量值

	正常值	治疗前	治疗中	治疗中	治疗后
FMIA	67°				
FMA	25°				
IMPA	88°				
SNA	82°				
SNB	80°				
AO-BO	2mm				
殆平面角	10°				
Z角	75°				
上唇厚	=				
全颏厚	=				
PFH	45mm				
AFH	65mm				
PFH/AFH	70				

表 23-5-4 颅面分析

正常范围	头影测量值	难度系数	难度
FMA 22-28		5	
ANB 1-5		15	
Z角 70-80		2	
殆平面角 8-12		3	
SNB 78-82		5	
PFH/AFH 65-75		3	
		颅面分析总难度	

统 Tweed 技术仅拔除第一双尖牙的模式改变，为选择最佳的拔牙部位提供依据，并辅助确定正确的支抗类型。在估计预后、治疗时间及患者合作程度方面也有一定的参考价值。

具体操作时，治疗的理念必须对诊断的理论加以补充。Tweed-Merrifield 的方向性力技术简单、直接、现代，是当今帮助医师获得可控制的治疗反应的最佳技术。个体化的正畸服务，来自于方向性控制的精确的弓丝弯制。通过弓丝的弯制而非托槽的改造，将适宜的力、在适宜的时间、应用于适宜的牙齿，并达到最终的目的。Tweed-Merrifield 矫治理论包括五个概念：

1）有序地戴人矫治器：要求操作者开始时用较细的方丝，进而从开始时就增加了对牙列的控制。

2）有序地移动牙齿：移动牙齿是有序的而非一次完成。单个牙齿或以少数几个牙为单位的移动更为迅速和精确。

3）有序地预备下颌支抗：Merrifield 发展起来的有序地下颌支抗预备，一次倾倒一个牙齿至预期的位置，较传统的一次性完成支抗预备更快捷、更简单和更有控制。

4）方向性力——对垂直向的控制，以扩大下颌反应。Tweed-Merrifield 治疗策略的一个标志是使用方向性力系统移动牙齿。其定义为：一组力系统通过方向性控制，使牙齿与周围协调。力系统的关键在于对上下颌后牙和前牙的控制。所有力的矢量和为逆时针方向，以增加有利于骨骼改变的机会，即所谓“下颌骨反应”。他包括：下切牙直立于基骨，进而上切牙向上、向后移动；磨牙垂直向的控制通过良好支抗预备实现；高位牵引头帽使 A 点向上、向后移动；并达到对殆平面、腭平面、下颌平面的控制；尽量使 FMA 减少或至少保持不变，使面下 1/3 高度及 PFH/AFH 达到最佳。倘若 B 点向下、后移动，面下 1/3 变长。下切牙向前移动离开基骨，上切牙向下、后移动，结果将是灾难性的；患者出现长脸、露龈笑，甚至颏部更向后缩。

5）合适的矫治时间：强调对治疗时间的把握，确信在矫治目标最容易实现的时候开始治疗，意味着在混合牙列期的阻断性矫治而选择性拔牙，或在第二磨牙萌出后才开始积极治疗。

上述五个矫治理念被称作 Tweed-Merrifield 方向性力技术的“心脏与灵魂”。

Tweed-Merrifield 技术非常强调支抗的控制，有一套完整的支抗理论。Tweed 本人从帐篷钉原理得到启示，发现把后牙倾斜可能增加牙根面积 13.4%，故可借此进行支抗预备。他将支抗分为三种类型：①ANB 0°～4°，总的不调量在 10mm 以下，颜面外观不错，只需将下颌最后磨牙直立；②ANB 大于 4.5°，面型突，应将下颌最后磨牙推至其远中边缘嵴与牙龈等高；③间隙不足为 14～20mm，ANB 角最好不大于 5°，若为 7°～12°，在青少年可试着治疗，支抗预备要求将下颌最后磨牙推至其远中边缘嵴埋入龈下。

Merrifield 的 10—2 技术建立了磨牙及前磨牙后倾的标准值。再治疗的始终均注意测量其轴倾度，通过测量牙齿颊面管或托槽水平向延长线与切牙托槽槽沟间的垂直距离，再依据第二序列弯曲度量图及中切牙至后牙的前后距离，实现所谓“读数”（图 23-5-34）。要求最终使下颌第二磨牙、下颌第一磨牙及第二前磨牙分别为 15°、8°～10°、5°～8°，上颌分别为 20°、10°和 5°（图 23-5-35）。

积极治疗分为四步：牙列预备、牙列矫正、牙列完成和牙列恢复。治疗结束时，Tweed 殆（图 23-5-36）要求每一步必须在进入下一步之前完成。最后一步是在矫治器全部拆除后，咀嚼肌及咀嚼肌力使远中倾斜的磨牙自然调整至周围神经、肌肉、关节等结构相平衡与协调的功能关系。

二、Tweed-Merrifield 的矫治程序

毋庸置疑，牙齿矫正含有极高的技术成分，完善的理论必须经过实践才能得到检验和发展。传统的 Tweed技术以精确面又复杂的临床操作著称，

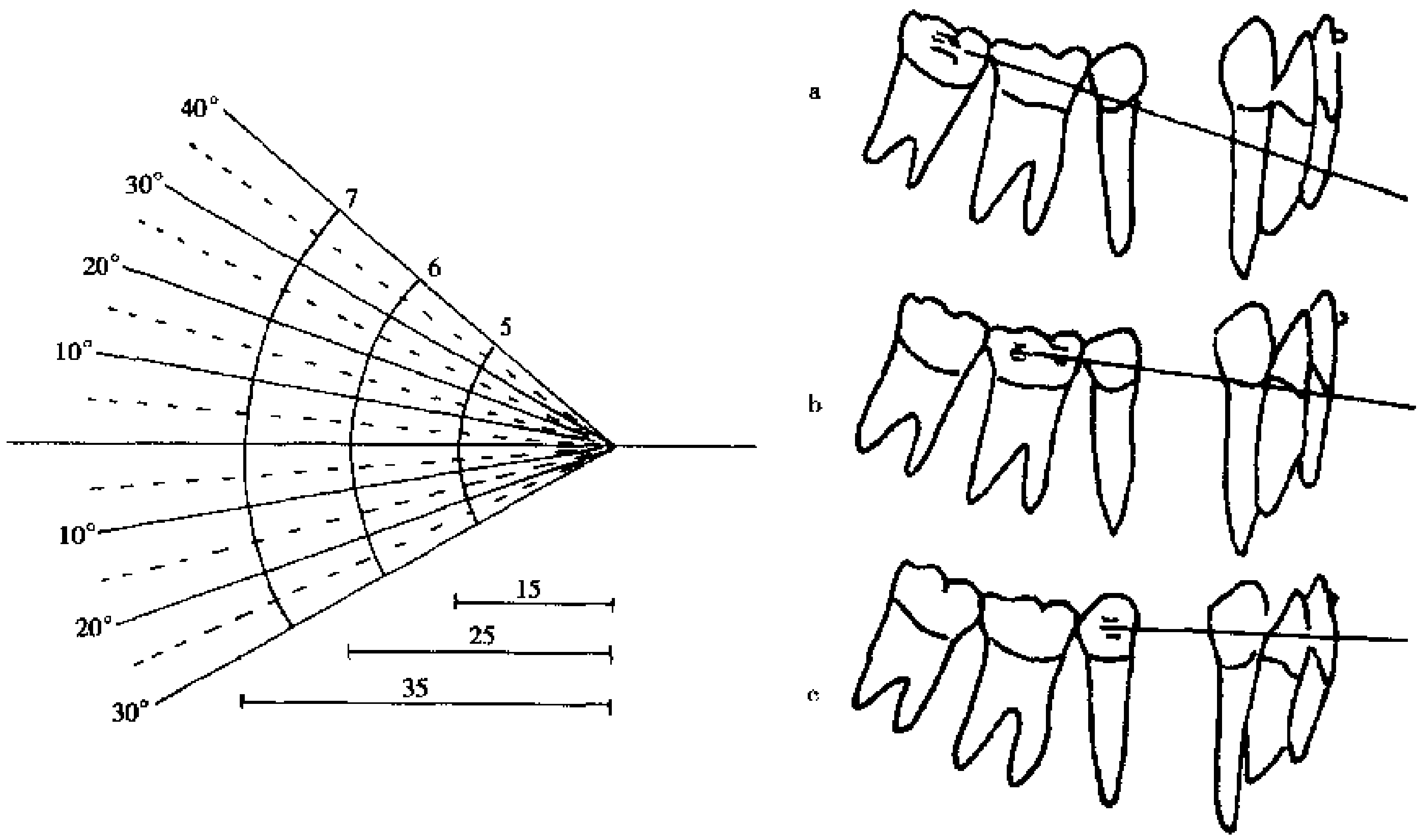


图 23-5-34　第二序列弯曲度量图

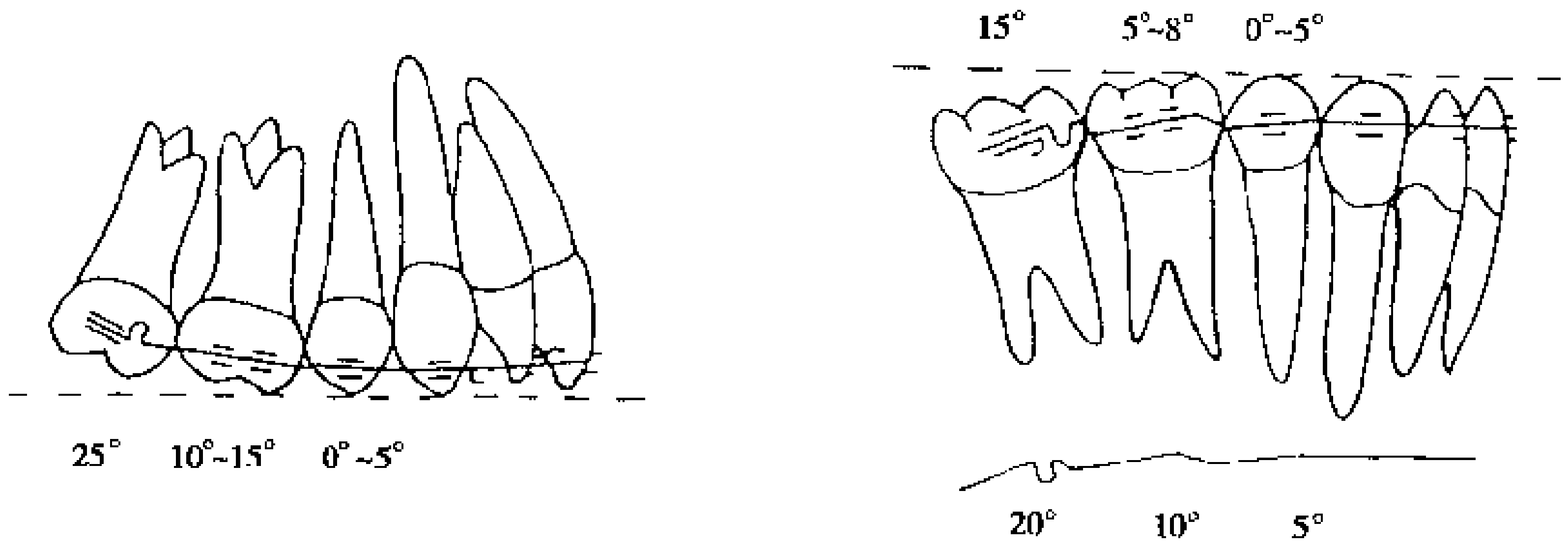


图 23-5-35　上下颌后牙后倾的理想值

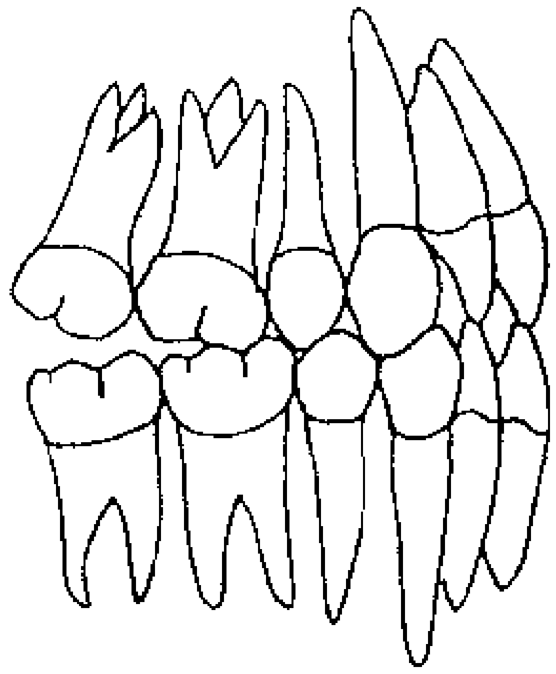


图 23-5-36　Tweed 𬌗

Merrifield 的 10—2 技术则在其不断完善的基础理论指导下，既强调临床操作的精确性，又实现了治疗的程式化。

（一）Tweed 技术的矫治程序

1. 整平　这一步要达到三个目的：①建立平坦的𬌗平面；②消除牙齿扭转；③建立最初的牙弓形态。

先用弹性较好的 0.014 英寸、0.016 英寸或 0.018 英寸的圆丝，必要时也使用开张螺旋弹簧。最初仅弯制磨牙外展弯和 Ω 曲。待牙齿初步排齐后将四个切牙连续结扎，使用 0.016 英寸或 0.018 英寸的圆丝，建立有第一弯曲形态的理想牙弓形态。然后，弯制内收前牙的弓丝。0.016 英寸或 0.018 英寸的圆丝，在尖牙与第二前磨牙之间弯制

关闭曲。这一点不同于 Merrifield 的 10—2 技术，其关闭曲位于侧切牙与尖牙之间。Tweed 认为关闭曲相当于弓丝的中断，切牙与尖牙连成一体有利于牙弓内前后力量的平衡；且尖牙的位置易控制，𬌗平面也得以维持。但这种弓丝弯制较为复杂，临床不易操作，且需要多组弓丝完成前牙内收。

2. 备抗 指下颌而言，使用方丝。

上颌为 0.0215 英寸×0.0275 英寸的稳定弓丝。曲在磨牙颊面管近中约 0.5～1mm 处，不顶住颊面管，以利于牙弓内少许间隙的关闭。全牙弓牢固地连续结扎。下颌为工作弓丝，将 0.0215 英寸×0.0275 英寸的方丝在尖牙以后电解，以减少弓丝与颊面管之间的摩擦。曲顶住颊面管，单个结扎每个牙齿通过上下颌间Ⅲ类牵引一次完成下颌全部后牙的备抗。故在下颌除弯制第一序列弯曲外，还加入第二序列弯曲，磨牙不做内收。此时上颌牙弓作为支抗，需要口外力来加强，使用直拉型头帽。上颌除了第一序列弯曲外，少量弯制第二序列弯曲，可加大补偿曲线。在前后牙区加入被动的第二序列弯曲。特别强调最后磨牙后倾曲应加大，并作内收弯，以防止Ⅲ类牵引的作用使其伸长和近中舌向扭转。

3. 矫正或称上颌备抗 下颌牙弓为稳定牙弓。上颌牙弓安放工作弓丝。在上下牙弓间用Ⅱ类牵引，以矫正不同向颌骨及牙齿关系的不调。使下颌牙弓稳定的处理同步骤 2。上颌仍带头帽。在步骤 2，头帽的作用在于对抗Ⅲ类牵引造成的使上颌向前的力，故力值必须大于Ⅲ类牵引力。一般Ⅲ类牵引力为 6～8 盎司，口外力为 8～12 盎司。在这一步口外力起到了加强Ⅱ类牵引的作用。

4. 完成 使用 0.0215 英寸×0.0275 英寸的方丝，弯制理想牙弓形态，并含有第一、二、三序列弯曲，使牙齿、牙列达到良好的位置及相互间的良好关系。

（二）传统 Tweed 技术使用十组以上的弓丝，弓丝弯制较为繁琐，并且要求严格的口外支抗。他是 40～60 年代方丝弓技术的主流。其弓丝弯制的技能训练至今仍对正畸临床起着重要作用。1986 年，Merrifield 等对 Tweed 技术加以改良、精简。提出 10—2 技术，很多病例仅用三根下颌弓丝、三至四组上颌弓丝即可完成。下面以拔除四个第一双尖牙为例，介绍 10—2 技术的矫治程序。

1. 牙列预备 要达到四个目的：①拉尖牙向后；②排齐前牙、矫正扭转；③整平；④最后磨牙后倾至备抗要求的位置。

（1）首先，依次粘结带环和托槽。第一次就包括第二磨牙、第二前磨牙、尖牙和中切牙。10-2 技术的特点之一是全部使用方丝。分次粘托槽增大了托槽间距，使一开始就使用方丝成为可能，并利用弓丝中储存的能量迅速完成矫正目的。弹性弓丝对患者的损伤较小，更重要的是治疗第一个月就允许弓丝有效地行使功能。上颌为 0.017 英寸×0.022 英寸的方丝，下颌为避免弓丝受咬合力而变形，选择比上颌更粗的弓丝，为 0.018 英寸×0.022 英寸。

（2）用高位牵引头帽附 J 钩挂在尖牙托槽近中的弓丝上，利用口外力拉尖牙向远中。弓丝除弯制成带有常规第一序列弯曲的理想弓形外，还应在第二前磨牙托槽近中弯制加大的外展弯，以引导尖牙在颊舌侧骨皮质之间后移。初始就使用牵引力拉尖牙向远中是 10-2 技术的又一特点。一方面使用口外力，不消耗支抗，且力的大小、方向易控制；再者方丝有足够的强度，可保证牙沿理想弓丝移动，弓丝形态不会发生改变，𬌗平面也得以维持。

（3）第二磨牙颊面管近中有曲顶住。对后牙“读数”，依据该牙最初的近远中轴倾度和备抗最终要求达到的目标弯制适宜的后倾曲，即在下颌最后磨牙产生等效于后倾 15°的作用。如治疗前近中倾斜 5°，则弯制 10°后倾曲，实际将产生 15°后倾的效果。以后复诊应始终保持最后磨牙后倾曲的有效作用。

（4）上颌弓丝弯制适度的 Spee 曲度，以维持上牙列最初的补偿曲度。

（5）不必弯制主动加力的第三序列弯曲，即保持牙齿原有的转矩角度。除最后磨牙不结扎外，其余牙齿均单独结扎。弓丝在尖牙第二前磨牙应完全入槽，在切牙则可逐渐使弓丝纳入槽沟。为减轻初戴矫治器的不适及加强患者的合作，头帽可在第六、七天戴入。

患者第二次复诊时，尖牙渐直立并后移 1.5mm；下颌第二磨牙渐直立，上颌第二磨牙远中倾斜度在原来的基础上有所增加；第二前磨牙整平。此时可粘上颌第一磨牙的托槽。对弓丝的调整包括消除合力造成的弓丝变形，加大最后磨牙后倾

曲的曲度，使其产生等效与最终要求达到的后倾曲的作用。继续每天戴12小时的高位牵引头帽。

第三次复诊可粘下颌第一磨牙的托槽，同时或下次粘下颌侧切牙的托槽。当拔牙间隙因尖牙后移而见效至原来间隙的一半时，可将第二前磨牙与第一磨牙、第二磨牙连续结扎，在尖牙与第二前磨牙间使用链状弹力圈，以加强J钩拉尖牙向远中的作用。此时或下次可粘上颌侧切牙的托槽。若一开始就使用链状弹力圈，易造成后牙前移，支抗丢失。另一方面，仅使用J钩拉尖牙向远中，可观察患者是否合作良好。因为若其坚持戴头帽，尖牙的松动度是肯定要增加的。J钩还加强了磨牙后倾曲直立及后倾磨牙的作用。

一般经过6～9个月，顺序粘托槽的工作已完成，牙列整平，弓丝完全纳入槽沟。牙弓形态良好，第二磨牙后倾至要求达到的位置，尖牙后移至理想的位置或达到Ⅰ类关系、就可以进入下一步了。

2. 牙列矫正　要达到的目的：①关闭间隙；②下颌牙齿备抗；③矫正磨牙Ⅱ类关系。

与传统Tweed技术不同，10-2技术强调上下颌力系统相互独立地作用，传统Tweed技术以上颌牙弓作为稳定牙弓，利用上颌头帽及Ⅲ类牵引对下颌进行备抗；然后以下颌牙弓作为稳定牙弓，利用Ⅱ类牵引矫正Ⅱ类错𬌗的磨牙关系。10-2技术很少使用Ⅲ类牵引，上下颌同时完成前牙内收、间隙关闭和最后的磨牙备抗，治疗时间至少缩短了4个月。

（1）换用第二组弓丝，上颌为0.020英寸×0.025英寸，下颌为0.019英寸×0.025英寸，弯制理想弓形及第一序列弯曲，附垂直关闭曲内收切牙。关闭曲近中臂位于侧切牙远中1mm，高度上颌为7～7.5mm，下颌为6～6.5mm。在中切牙与侧切牙之间焊朝向龈方的拉钩，用以戴用高牵引头帽的J钩。在第一磨牙的远中弯Ω曲。

（2）下颌最后磨牙弯制后倾曲，有效后倾度为25°。第二前磨牙及第一磨牙弯制Spee曲，他可对抗关闭曲加力时对磨牙产生的近中拉力。

（3）下颌切牙区可选择性地使用冠舌向转矩力，其余区域无主动的转矩力。在上颌对第二磨牙施以5°的冠舌向转矩力，其余牙无主动的转矩力。

（4）通过每个月打开关闭曲1mm，在第二磨牙牵引钩与Ω曲之间结扎及J钩口外力的支持，使前牙内收、间隙关闭。

当前牙内收、间隙关闭及最初的备抗完成之后，便可开始关键性的10-2备抗，即弓丝的主动加力部分作用于两个牙，以其余的10个牙作为稳定支抗单位，并用高牵引头帽支持与加强。这种有序的备抗正是有序的牙齿移动的关键所在。

Dr. Merrifield研究比较了颈牵引面弓、直拉型头帽、复合型头帽及高牵引头帽的力量分布，及他们对颅、颌、牙、面的作用效果。认为方向在𬌗平面上以30°～40°的高位牵引头帽使上前牙产生有效的向上、向后的作用，对前牙后移及转矩的控制较好；在下颌，则比传统Tweed技术仅用Ⅲ类牵引更能有效地对抗磨牙后倾曲及一次完成全部牙齿备抗造成的下前牙区不利的牙齿移动，如压低和唇向倾斜，还克服了Ⅲ类牵引造成的使上磨牙伸长及对上颌产生的向前牵引力的作用。既有利于水平向牙𬌗关系不调的矫治，也使垂直向的不调得到控制。腭平面、𬌗平面、下颌平面保持或向有利的方向旋转，下面高得到控制，面型也得到良好控制及改善。这种方向性的力量控制是10-2技术的又一大特色。

10-2备抗是定向性力技术的精华所在，他一改传统Tweed技术的一次性完成全部牙齿备抗的做法，有序地备抗，因而产生最佳的有控制的序列牙齿移动。

3. 牙列完成　也可称做“微小治疗”（mini-treatment）。要达到的目的：①牙转矩和轴倾度的良好状态；②良好的尖窝咬合关系；③牙根平行；④牙齿扭转的矫正。

使用不同的精细调整的力系统、依据每个牙在牙弓中的排列、牙弓间及牙弓与周围环境的关系，利用头颅侧位片、口内检查、模型分析、目测等手段，完成最后的调整，并达到过矫正的目的。

4. 牙列恢复　这一阶段是在去除全部矫治装置后发生的。依靠患者自身口颌系统的力量，如肌肉和牙周膜等周围环境的作用，使牙齿自行调整至与其周围神经、肌肉、关节等组织的最协调的状态，并形成自己的Spee曲线。

Tweed等人倡导的Tweed𬌗在第二磨牙、第一磨牙远中尖无𬌗接触及牙齿远中倾斜，使这种自

行调整的过程避免了对关节的损伤及牙齿的早接触、䢃创伤等；对主要的错䢃进行过矫正，可允许部分复发，并最终依靠患者自身的功能，使牙齿达到功能最有效、健康和稳定的位置。

Tweed-Merrifield矫治理念及其矫治技术，以其严格的理论基础和精细的临床实际著称。经过Tweed基金会同仁的共同努力，向我们展示了出色的效果。我们从中可以吸取许多宝贵的经验。尤其是其方向性力系统的提出，对正畸临床具有重要的价值。对每一病历的诊断及矫治若能遵循上述理念，必能达到预期的目标。

(傅民魁)

第三节 正畸直丝弓矫治技术

60年代，Andrews研究了120名未经正畸治疗的正常䢃，提出了正常䢃六项标准。在此基础上，于70年代初设计出直丝弓矫治器的系列托槽与颊面管。新的矫治器源于方丝弓矫治器，但却消除了在弓丝上弯制第一、二、三序列弯曲的必要，一根有基本弓形的平直弓丝插入托槽，就可以完成牙齿三方位的移动；治疗结束时，完成弓丝也完全平直，所以称为直丝弓矫治器（straight wire appliance，简称SWA）。直丝弓矫治器又称预置矫治器（preadjusted appliance），该矫治器用托槽定位牙齿，很少弯制弓丝，不仅简化了临床操作、缩短就诊时间，而且避免因弓丝弯制误差造成的牙齿往返移动，使牙齿定位更精确、迅速，疗程也得以缩短。直丝弓矫治器自问世之日便很快得到应用推广，其后经过Roth，McLaughlin、Bennett，Trevisi等改进，迄今在发达国家已为大多数正畸医师所使用。与此同时，矫治技术方面也日趋成熟，将方丝弓矫治技术支抗控制下在方形弓丝上的牙齿整体移动与Begg矫治技术细丝轻力、组牙滑动有机地结合在一起，形成了独具特色的MBT矫治技术。

一、正常䢃六项标准

(一) 磨牙关系

上颌第一恒磨牙近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙近中颊沟上；同样重要的是上颌第一恒磨牙远中颊尖的远中斜面咬合于下颌第二恒磨牙近中颊尖的近中斜面上，上颌尖牙咬合于下颌尖牙和第一双尖牙之间（图23-5-37）。后修订为“合适的牙弓间关系与䢃面接触关系”。

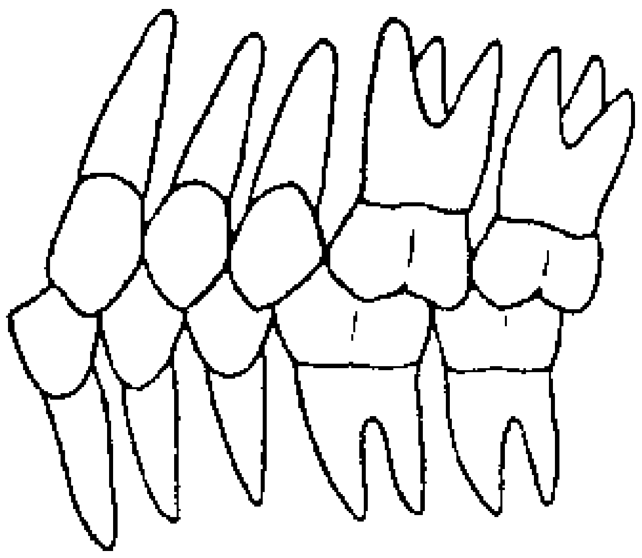


图23-5-37 正常䢃磨牙与尖牙关系

(二) 牙齿近、远中倾斜（冠角、轴倾角）

牙齿临床冠长轴与䢃平面垂线所组成的角为冠角或轴倾角（tip），代表了牙齿的近、远中倾斜程度（图23-5-38）。临床冠长轴的龈端向远中倾斜时冠角为正值，向近中倾斜时冠角为负值。正常䢃的牙冠长轴龈端都向远中倾斜，冠角为正值（图23-5-39）。

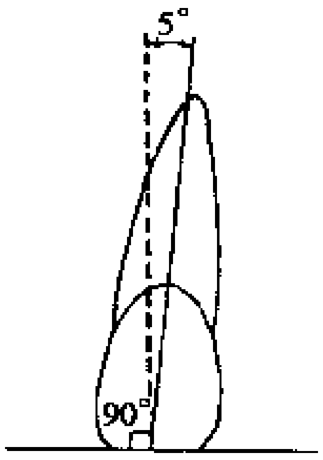


图23-5-38 冠角
牙齿的近远中倾斜

冠角的大小决定了其占据的近远中宽度，对前牙的美观和后牙的功能䢃关系有很大影响。

(三) 牙齿唇(颊)-舌向倾斜（冠倾斜、冠转矩）

牙齿临床冠长轴与䢃平面垂线间的夹角称为牙冠倾斜或冠转矩（torque），反应牙齿的唇（颊）舌向倾斜度（图23-5-40）。不同牙齿有不同的冠转矩：上切牙牙冠向唇侧倾斜，转矩角为正；下切牙牙冠接近直立；从尖牙起，上、下后牙牙冠都向舌侧倾斜，转矩角为负，磨牙比双尖牙更明显（图23-5-41）。

上、下前牙的冠转矩有利于获得良好的覆䢃和

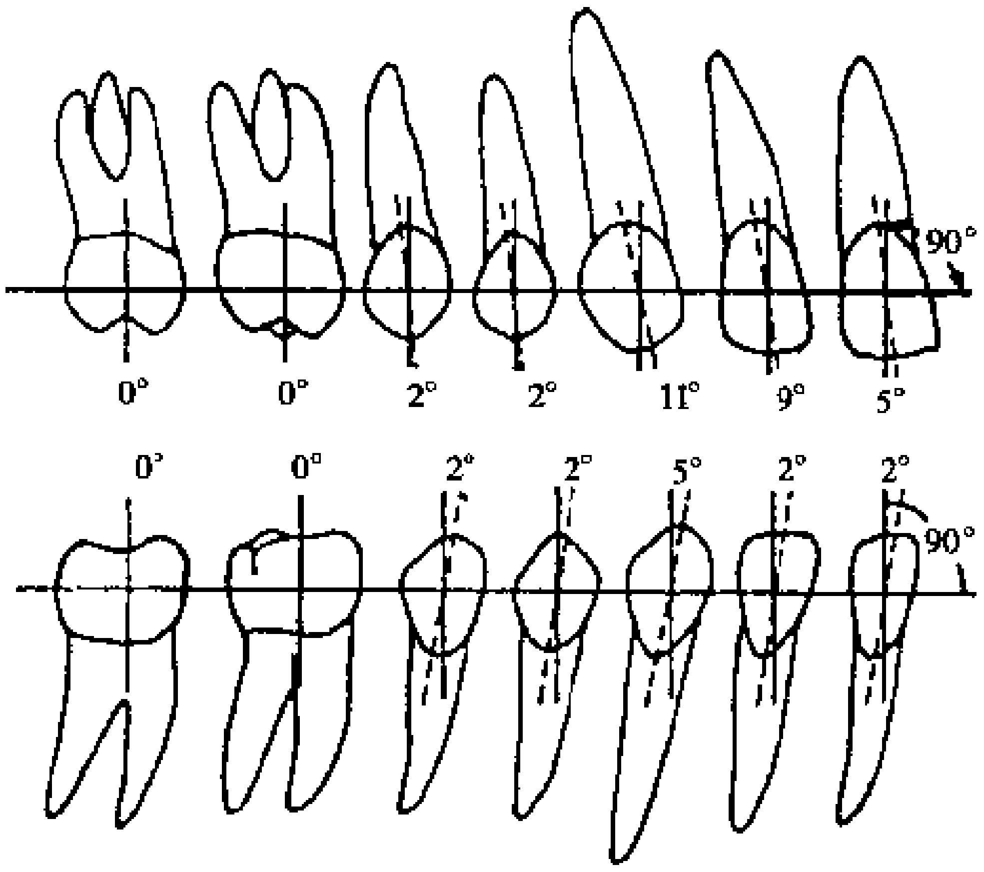


图 23-5-39 牙齿的冠角
正常殆牙齿临床冠都向远中倾斜，冠角多为正值

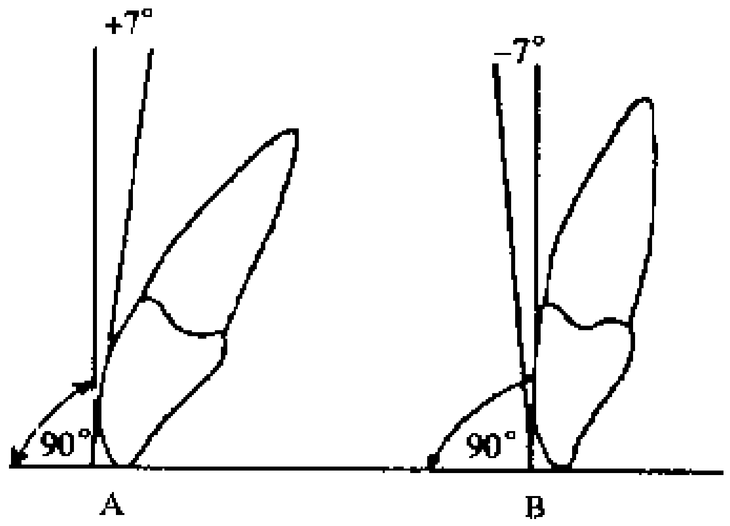


图 23-5-40 冠转矩
牙齿的唇（颊）舌向倾斜

后牙殆关系：若上前牙转矩不足，上后牙将前移使后牙呈远中关系，或者后牙殆关系良好但前后牙段之间存在间隙。

牙冠轴倾角和转矩角的关系：前牙转矩角增大，轴倾角将成比例减小。例如，前牙加 20° 根舌向转矩，中切牙和侧切牙将出现 5° 的根近中倾斜。Andrews 设计直丝弓托槽补偿了这一关系。

（四）旋转

正常殆应当没有不适当的牙齿旋转。后牙旋转后占据较多的近远中间隙；前牙正好相反，占据较少的近远中间隙。

（五）间隙

正常殆牙弓中牙齿都保持相互接触，无牙间隙存在。

（六）殆曲线

正常殆的纵殆曲线较为平直，或稍有 Spee 曲线，Spee 曲线深度在 0～2.5mm。Spee 曲线较深时，上颌牙齿可利用的殆面受限，上牙弓间隙不足以容纳上牙（图 23-5-42A）。整平较深的 Spee 曲线将使下牙弓的周径和弓长增加，使下牙弓的殆面能与上牙弓建立良好的殆接触（图 23-5-42B），为此第二磨牙常需要带环。颠倒的 Spee 曲线为上颌牙齿提供的殆面过大，上牙弓的间隙过多（图 23-5-42C）。

未经正畸治疗的正常殆群体中牙殆可能存在着某些差异，但却都会符合上述六项标准，偏离其中任何一项或几项，即会造成殆关系异常。正常殆六项标准是殆的最佳自然状态，也是正畸治疗的目标。

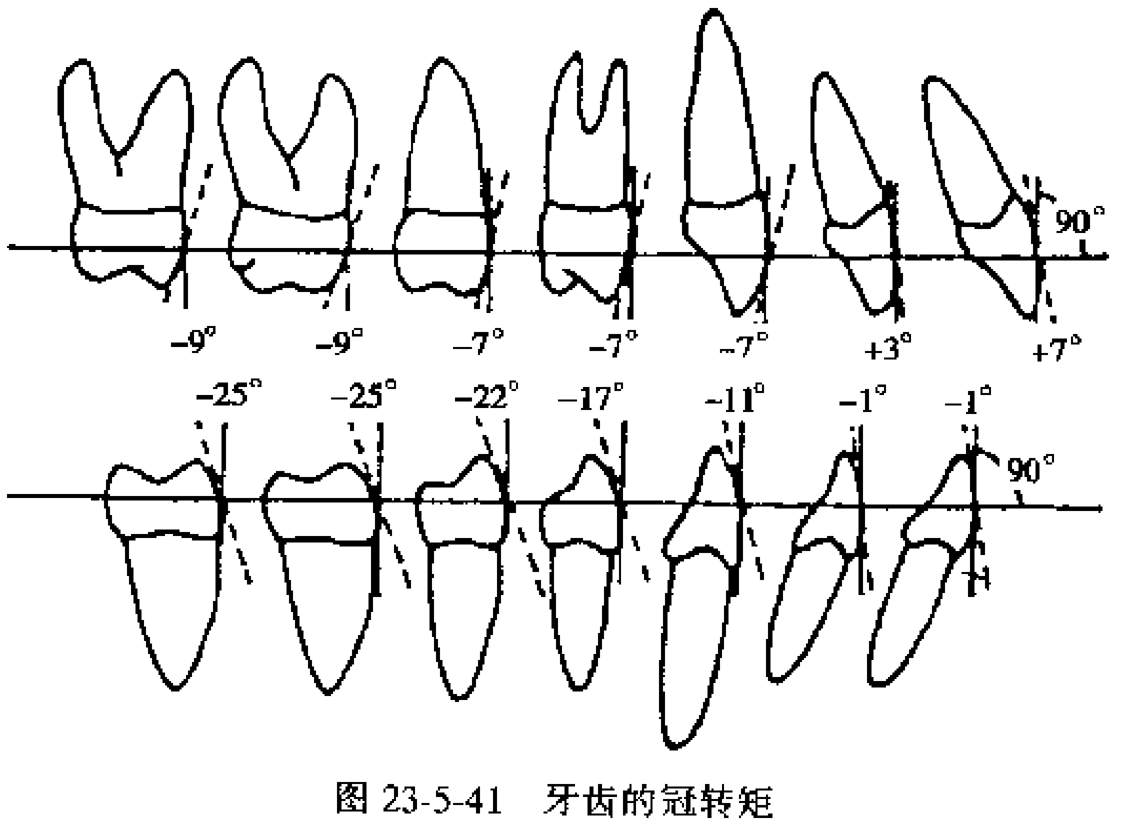


图 23-5-41 牙齿的冠转矩
正值为冠唇（颊）向/根舌向，负值为冠舌向/根唇（颊）向

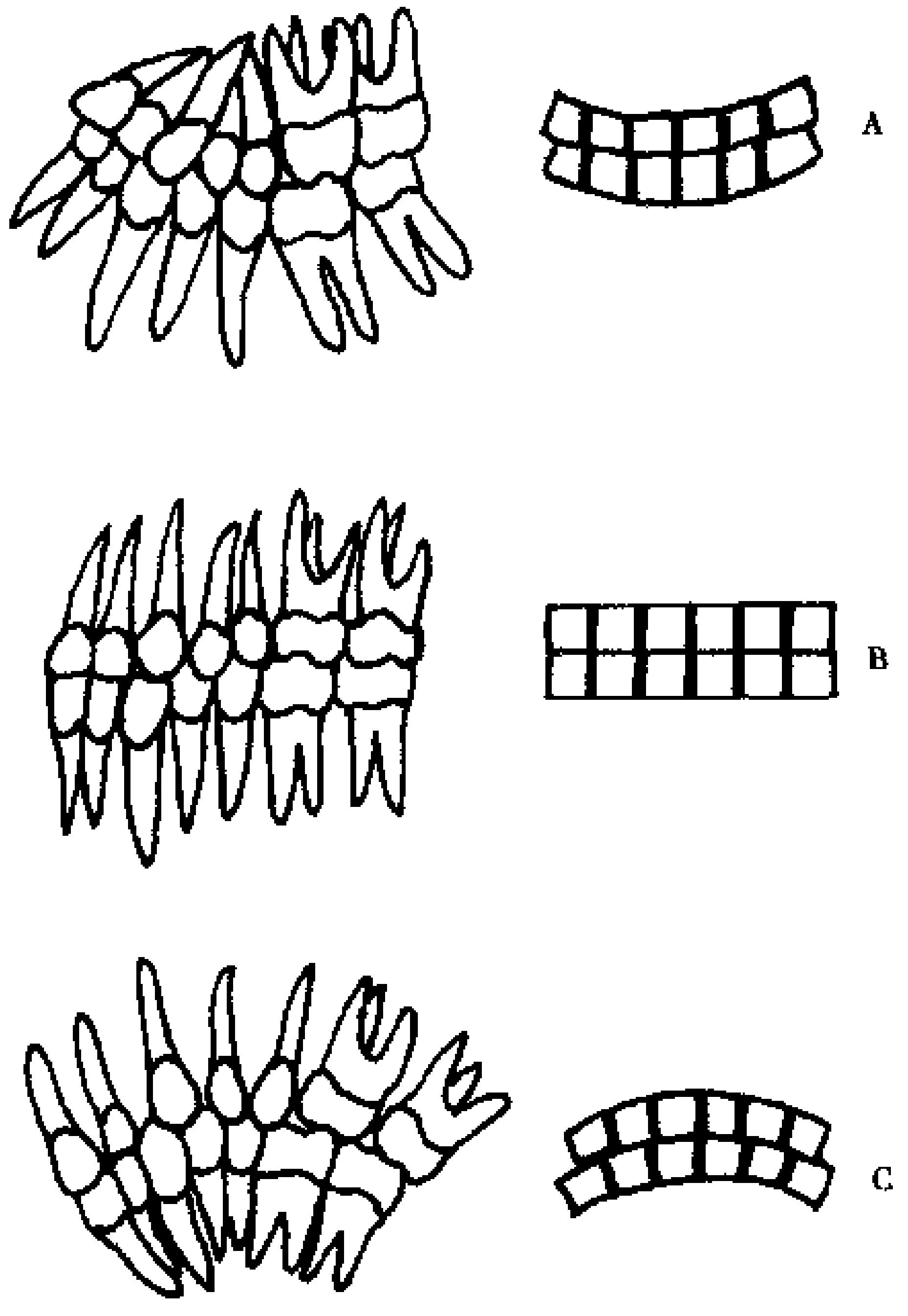


图 23-5-42
A. Spee 曲线深时，上牙弓空间不足以容纳上牙
B. 正常殆 Spee 曲线较平 C. 颠倒的 Spee 曲线，上牙的空间过多

二、直丝弓矫治器的原理

直丝弓矫治器的托槽是矫治器的关键部件。矫治目的，即所希望达到的牙齿位置，包括近远中的倾斜，唇（颊）舌向倾斜，以及内、外侧位置都已包含在托槽之内，因而不用像标准方丝弓矫治器那样在弓丝上弯制三种序列弯曲。

（一）消除第一序列弯曲

正常牙齿在牙弓中的唇（颊）-舌位置有所差别，若以牙齿唇（颊）面的最突点至牙齿接触点连线的距离代表牙冠突度，各个牙齿的冠突度都不相同，这种差别在上牙弓较下牙弓更明显。例如上颌侧切牙较靠舌侧、冠突度较小；尖牙较靠唇侧，冠突度较大（图 23-5-43）。

标准方丝弓矫治器需要在弓丝上弯制第一系列弯曲使牙齿到位并保持在这一位置；直丝弓矫治器通过调节托槽底的厚度，自动完成这种牙齿移动，使牙齿在牙弓中保持正确的唇（颊）舌位置关系（图 23-5-44）。

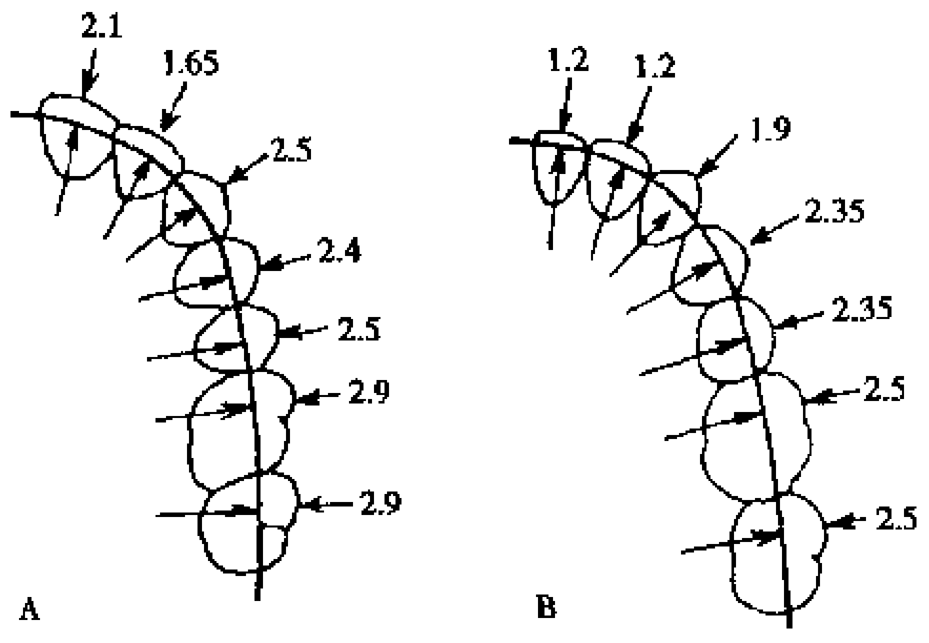


图 23-5-43 牙齿在牙弓中的内外侧关系（mm）
A. 上牙弓 B. 下牙弓

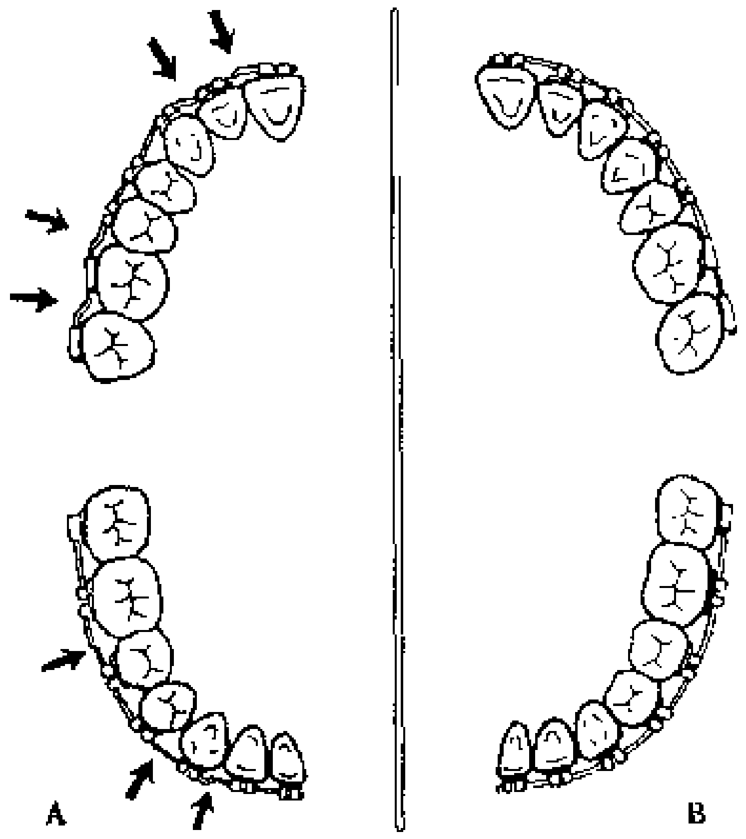


图 23-5-44 牙齿在牙弓中内外位置关系的达到
A. 标准方丝弓用弓丝的第一序列弯曲
B. 直丝弓矫治器用托槽底的厚度

上颌第一磨牙颊侧尖连线与牙齿接触点连线成10°角；下颌第一恒磨牙近中颊尖与远中颊尖连线与牙齿接触点连线平行（图 23-5-45）。以此设计磨牙带环颊面管的补偿角度（offset）（图 23-5-46）。

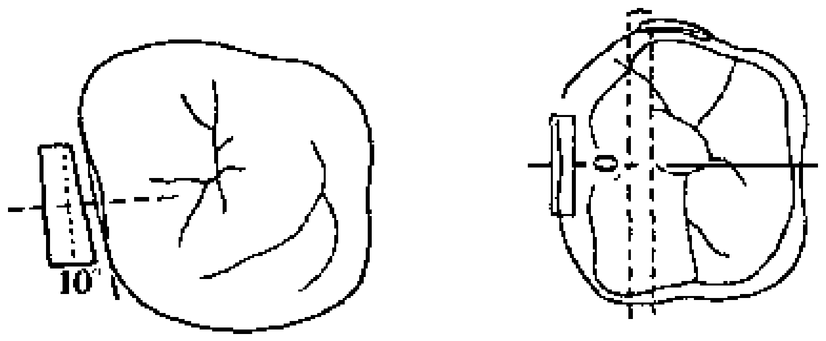


图 23-5-45 磨牙补偿角

（二）消除第二序列弯曲

以上颌尖牙为例。正常上颌尖牙牙冠长轴龈端

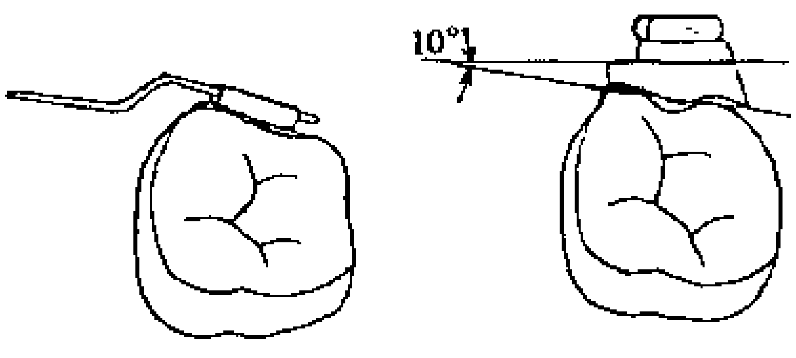


图 23-5-46　磨牙颊面管
标准方丝弓在弓丝上弯磨牙外展曲

向远中倾斜，冠长轴与𬌗平面垂线之间的成角为11°。标准方丝弓矫治器在粘着托槽时将托槽远中向龈方适量倾斜或在弓丝上弯制第二序列弯曲来使牙齿达到这种位置。直丝矫治器托槽的槽沟包含了11°的角度，弓丝纳入槽内时将自动产生11°的根向远中倾斜的力，当弓丝恢复原来的平直形状时牙齿就完成了所需要的移动，根向远中倾斜11°（图23-5-47)。

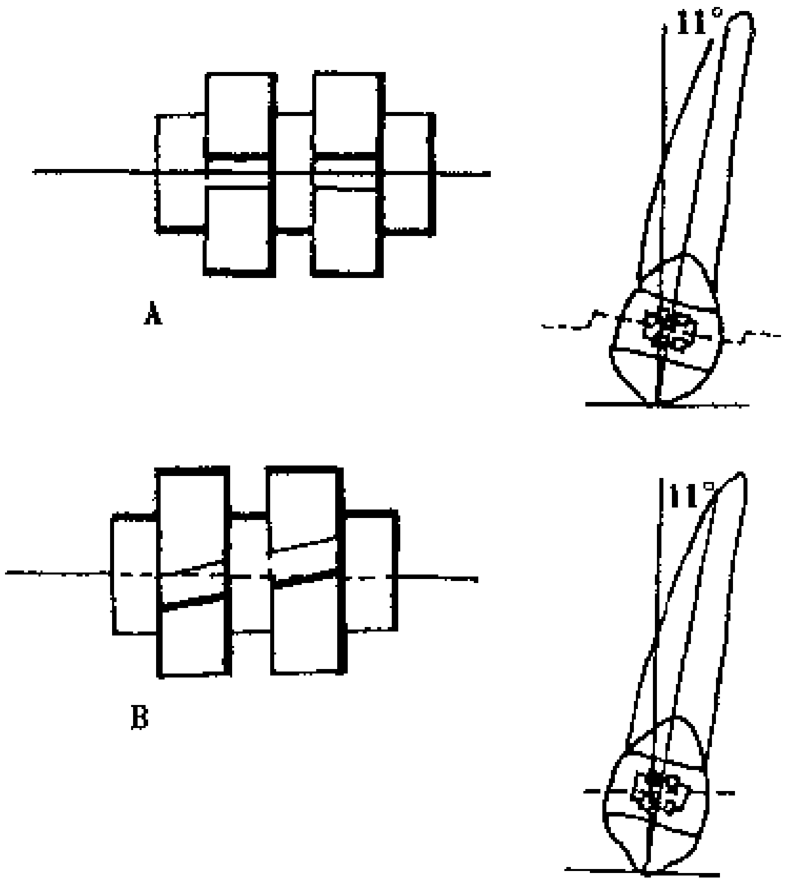


图 23-5-47　尖牙向远中倾斜 11°，
为使牙齿达此位置
A. 标准方丝弓用弓丝的第二序列弯曲
B. 直丝弓矫治器用托槽槽沟的轴倾角

直丝矫治器的托槽，根据不同牙齿的位置，在槽沟上加入了不同的近远中倾斜角度（见图23-5-39)。注意此角度依据临床冠确定而不是整个牙长轴。

（三）消除第三序列弯曲

正常上颌尖牙牙冠稍向舌侧倾斜7°。标准方丝弓矫治器在弓丝上弯制第三序列弯曲，加转矩力，然后，当弓丝固定入槽沟内时，牙齿会受力产生控根移动。直丝矫治器托槽在托槽底上加入了7°的角度。当直丝纳入槽沟内后，将受扭曲而自动产生使牙冠舌向倾斜7°的力，直至牙齿达到这一位置时，弓丝恢复直线并不再受扭力（图23-5-48)。不同牙齿托槽上所加的冠转矩角见图23-5-41。同样，此角度是依赖临床冠长轴而不是牙根长轴。

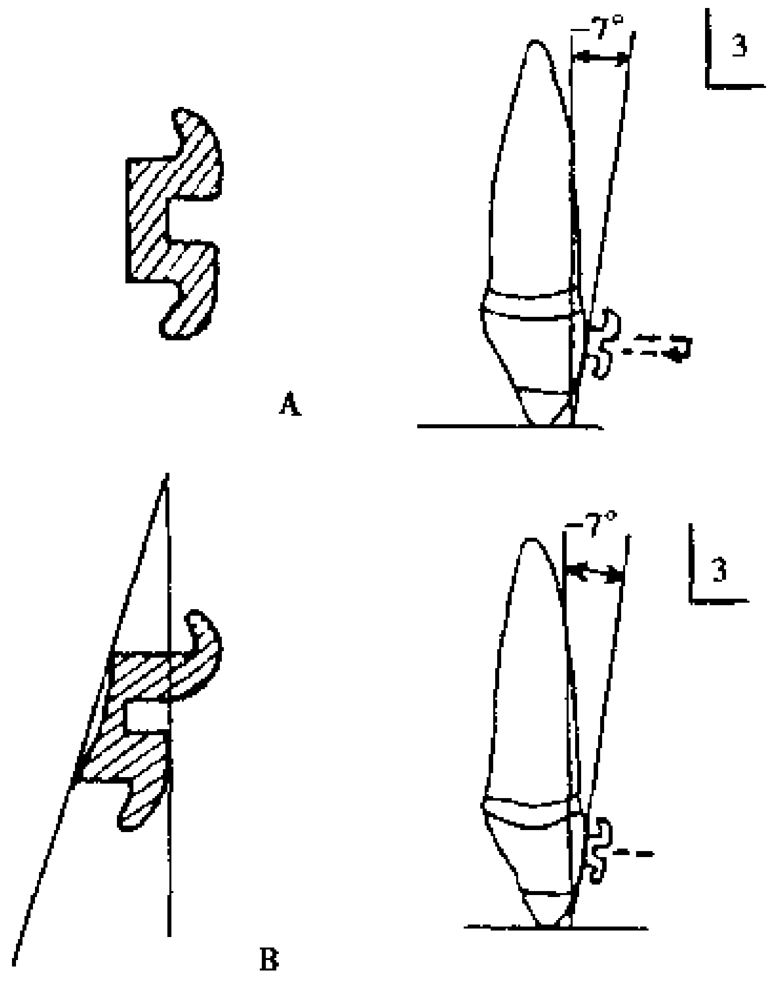


图 23-5-48　尖牙冠向舌侧倾斜 7°，
为使牙齿达此位置
A. 标准方丝弓用弓丝的第三序列弯曲
B. 直丝弓矫治器用托槽槽沟转矩角

需要指出的是：转矩置于托槽底是 Andrews“全程式化”直丝矫治器的特征之一，将转矩置于托槽体部不能完全消除弓丝弯曲，只能做到“部分程式化”（图23-5-49)。

（四）抗旋转（offset 或 rotation）**与抗倾斜**（tip）

对于拔牙病例，为防止拔牙隙两侧牙齿在受牵引移动时发生倾斜、旋转，Andrews相应牙齿的托槽上增加了抗旋转、抗倾斜设计（图23-5-50、51)。

（五）自动牙齿旋转

直丝弓矫治器采用双翼宽托槽，配合高弹性弓丝的使用，可以自动完成旋转牙的矫治，而不需要在弓丝上弯制相应的弹簧曲。

三、直丝弓矫治器的设计

矫治器部件主要包括托槽、磨牙颊面管和矫正

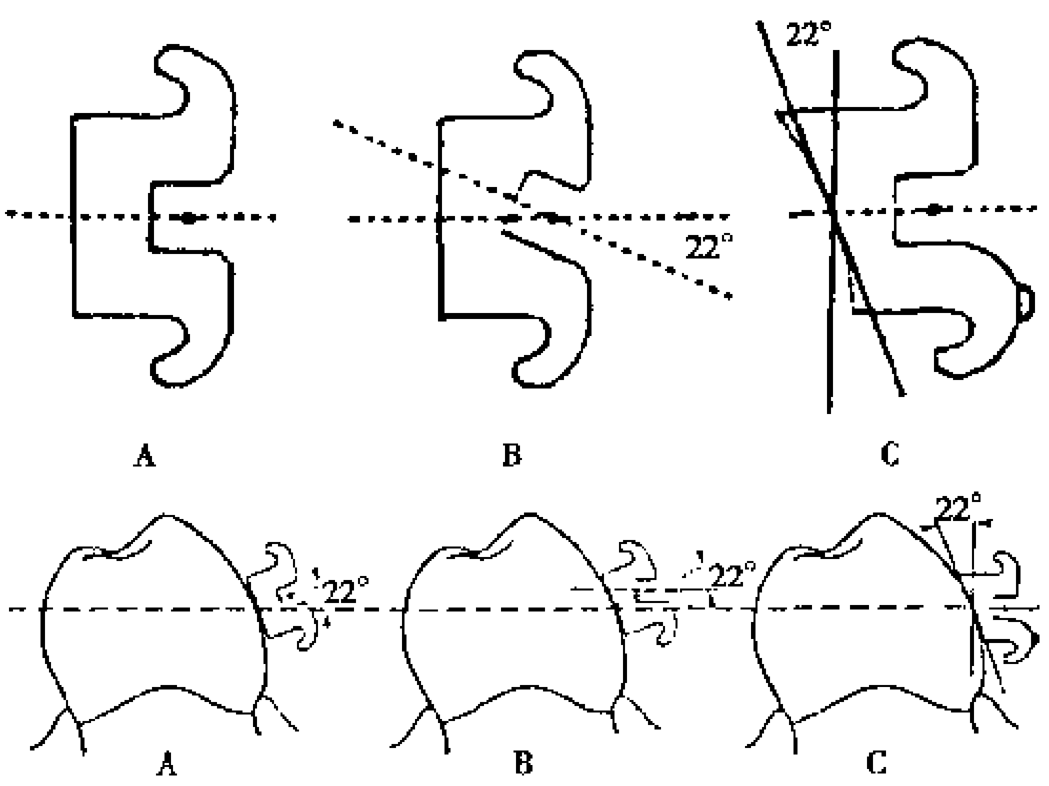


图 23 5-49 非程式化、部分程式化、全程式化托槽（下第二双尖牙）
A. 非程式化托槽 B. 部分程式化托槽 C. 全程式化托槽

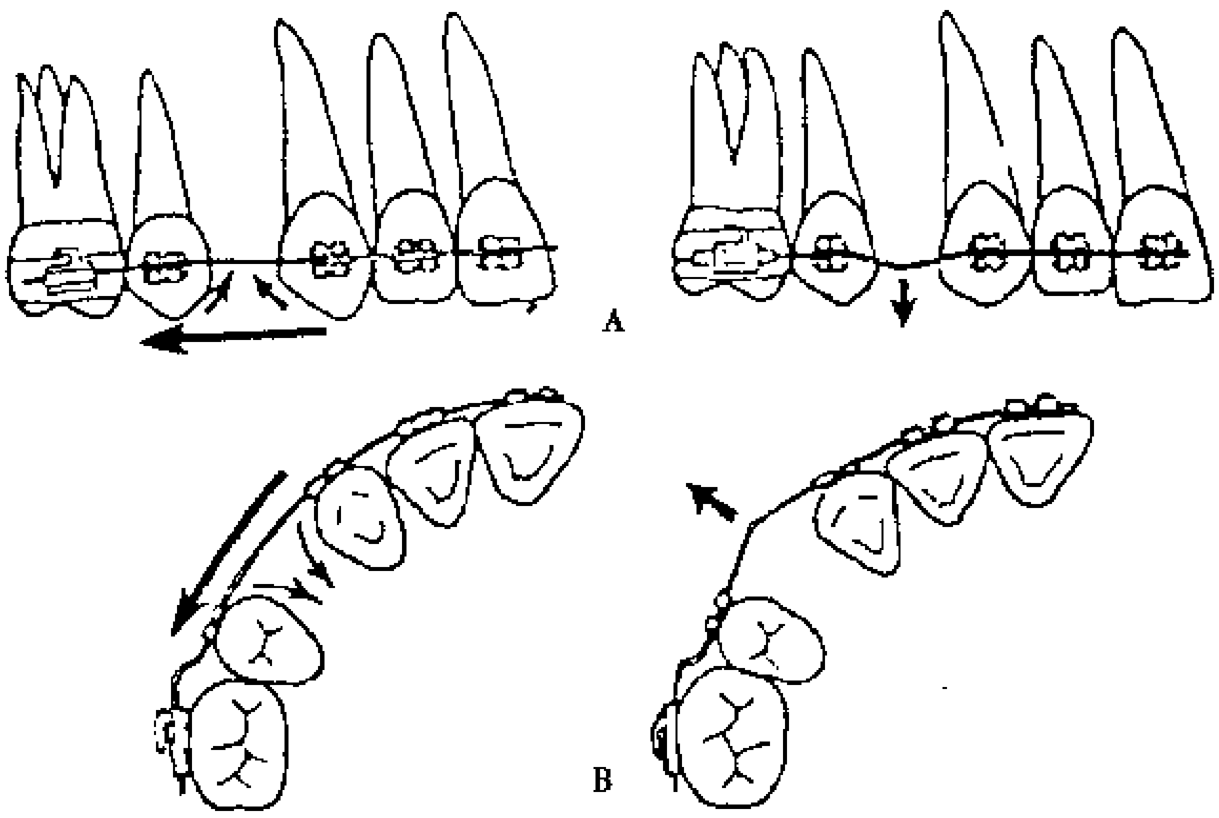


图 23-5-50 标准方丝弓矫治技术抗倾斜与抗旋转处理
A. 抗倾斜 B. 抗旋转

弓丝。直丝弓矫治器托槽、颊面管的设计有特殊的考虑，并且经历了发展与变化。

（一）托槽

1. Andrews 直丝弓矫治器托槽 1970 年 Andrews 设计出标准直丝弓托槽（standard SWA），用于ANB 角小于 5°的不拔牙病例，托槽所包含的角度数据取自于他研究过的非正畸正常䝞的标准（表 23-5-5）。稍后不久，他根据 ANB 角的大小设计出三种不同的切牙托槽，并设计出拔牙病例用直丝弓托槽（translation SWA），根据支抗的需要，在托槽上增加了抗倾斜和抗旋转成分（表 23-5-6，图 23-5-50、51）。

Andrews 设计的直丝弓矫治器托槽种类过于繁多。首先要根据拔牙或不拔牙选择“标准式”（standard）或“拔牙式”（translation）；其次要根据患者 ANB 角的大小区分使用三种不同类型的切牙托槽；最后，对拔牙病例还要根据支抗的大小确定三种不同型式的尖牙与后牙托槽。Andrews 的初衷是使他的矫治器能做到“全程式化”并适于每一个特定的患者，但结果却事与愿违。十余种托槽系列，每一系列每个牙齿的设计又各不相同，如此繁杂的系统，使临床使用很不方便。

2. Roth 直丝弓矫治器托槽 Roth 根据功能䝞治疗目标和临床多年应用 Andrews 直丝弓矫治器的经验，于 1976 年对 Andrews 托槽进行了改良。

表 23-5-5　Andrews 标准直丝弓矫治器托槽　不拔牙用

		轴倾角(tip)	转矩角(torgue)
上颌	中切牙	5°	2°(ANB>5°) 7°(0°<ANB<5°) 12°(ANB<0°)
	侧切牙	9°	-2°(ANB>5°) 3°(0°<ANB<5°) 8°(ANB<0°)
	尖牙	11°	-7°
	第一双尖牙	2°	-7°
	第二双尖牙	2°	-7°
	磨牙	5°	-9°
下颌	中切牙	2°	4°(ANB>5°) -1°(0°<ANB<5°) -6°(ANB<0°)
	侧切牙	2°	4°(ANB<5°) -1°(0°<ANB<5°) -6°(ANB<0°)
	尖牙	5°	-11°
	第一双尖牙	2°	-17°
	第二双尖牙	2°	-22°
	第一磨牙	2°	-30°
	第二磨牙	2°	-35°

表 23-5-6　Andrews 直丝弓矫治器托槽设计　拔牙用

			不拔牙托槽(标准 SWA)	拔牙托槽		
				最小支抗	中度支抗	最大支抗
尖牙(远中移动)	上颌	抗倾斜	11°	13°	14°	15°
		抗旋转	0°	2°	4°	6°
	下颌	抗倾斜	5°	7°	8°	9°
		抗旋转	0°	2°	4°	6°
第一双尖牙(远中移动)	上颌	抗倾斜	2°	4°	5°	6°
		抗旋转	0°	2°	4°	6°
	下颌	抗倾斜	2°	4°	5°	6°
		抗旋转	0°	2°	4°	6°
第二双尖牙(近中移动)	上颌	抗倾斜	2°	0°	-1°	-2°
		抗旋转	0°	2°	4°	6°
	下颌	抗倾斜	2°	0°	-1°	-2°
		抗旋转	0°	2°	4°	-6°
磨牙(近中移动)	上颌	抗倾斜	5°	3°	2°	1°
		抗旋转	10°	12°	14°	16°
		转矩	-9°	-13°	-14°	-15°
	下颌	抗倾斜	2°	0°	-1°	-2°
		抗旋转	0°	2°	4°	6°

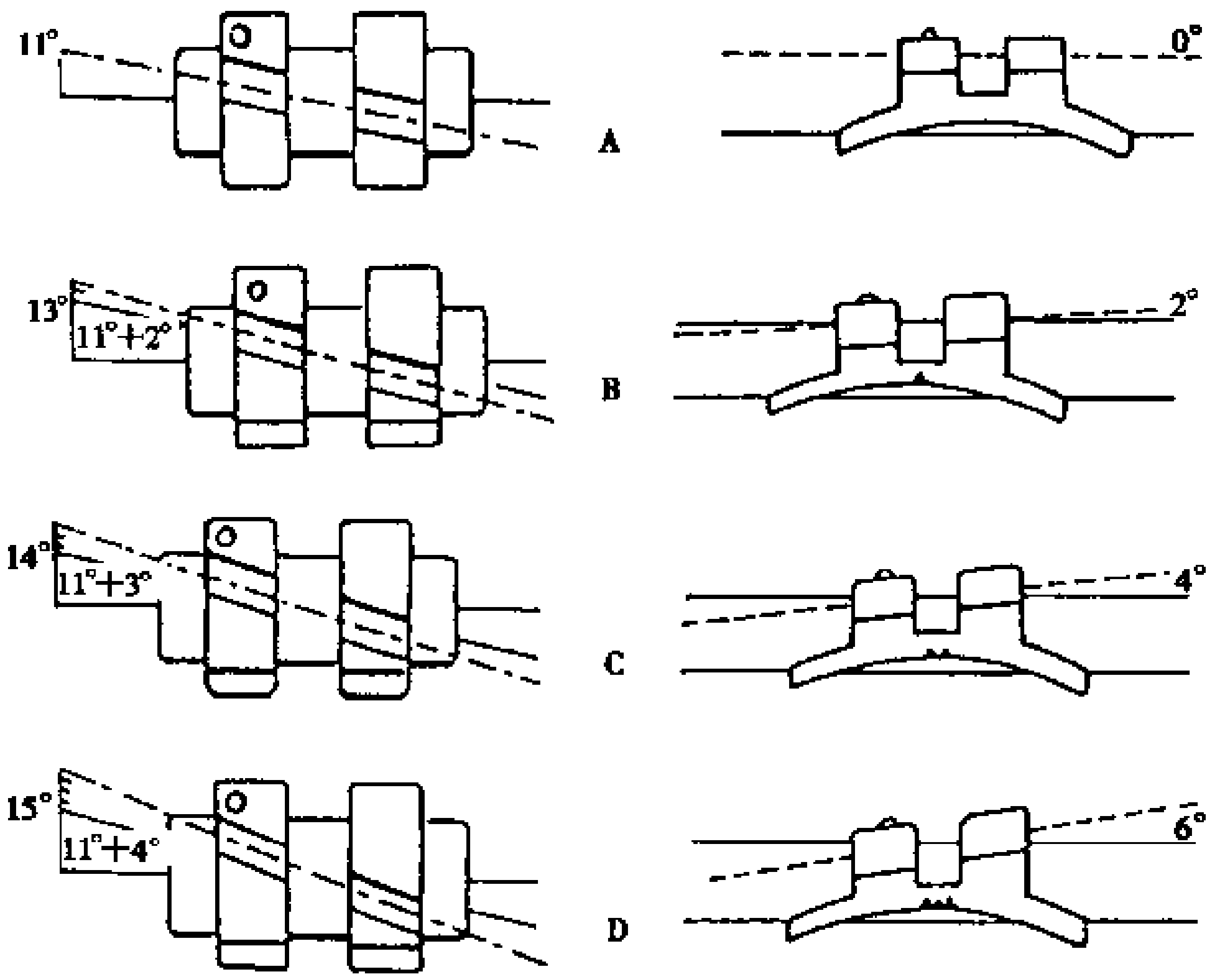


图 23-5-51　直丝弓矫治器尖牙托槽

A. 为标准设计，用于不拔牙病例；B、C、D 用于拔牙病例。B. 最小支抗（尖牙后移 2mm)：托槽上增加 2°抗倾斜角和 2°抗旋转角　C. 中度支抗（尖牙后移 3～4mm)：托槽上增加 3°抗倾斜角和 4°抗旋转角　D. 最大支抗（尖牙后移 5mm 以上)：托槽上增加 4°抗倾斜角和 6°抗旋转角

Roth 的功能𬌗治疗目标为：

（1）尖窝接触位时髁突位于关节窝正中；

（2）Ⅰ类𬌗关系；

（3）正中𬌗后牙受力均匀，𬌗力沿牙长轴方向；

（4）正中𬌗时后牙保护前牙，后牙接触前牙稍分离；

（5）前伸𬌗时前牙保护后牙，前牙接触后牙稍分离；

（6）侧方𬌗时为尖牙保护𬌗，仅工作侧尖牙接触余牙稍分离。

Roth 改良的直丝弓托槽主要设计思想为：

（1）一种托槽系列适合于大部分患者。

（2）托槽所包含的角度可以完成牙齿三维方位的轻度过矫正。

（3）允许牙齿轻微倾斜移动，而不像 Andrews 托槽那样完全整体移动牙齿。

（4）切牙托槽的位置稍靠切缘，以省去弓丝的代偿弯曲。

Roth 改良后的直丝弓矫治器托槽是一套拔牙病例过矫正的托槽，其数据如表 23-5-7。改良后的直丝弓矫治器很快得到广泛使用。

表 23-5-7 直丝弓矫治器托槽设计（Roth 改良）

	底厚（in/ont）	轴倾度（tip）	转矩度（tourgue）	旋转（rotation）
1|1	中(0.7mm)	5°	12°	
2|2	厚(1.3)	9°	8°	
3|3	中(0.7)	13°	-2°	4°(近中)
54|45	中(0.7)	0°	-7°	2°(远中)
76|67	薄(0.3)	0°	-14°	14°(远中)
21|12	厚(1.3)	2°	-1°	
3|3	中(0.7)	7°	-11°	2°(近中)
4|4	薄(0.4)	-1°	-17°	4°(远中)
5|5	薄(0.4)	-1°	-22°	4°(远中)
76|67	薄(0.4)	-1°	-30°	4°(远中)

3. MBT 直丝弓矫治器托槽 Bennett 与 McLaughlin 根据自己多年使用直丝弓矫治器的经验，特别是使用他们提出的滑动法关闭拔牙间隙的新的矫正需要，1994 年对直丝弓矫治器的托槽设计进行了改良（表 23-5-8）；在此基础上，1997 年，McLaughlin，Bennett 和 Treviri 发展出 MBT 直丝弓矫治器（表 23-5-9）。MBT 托槽与 Andrews-Roth 托槽主要差别在于：

表 23-5-8 直丝弓矫治器托槽设计（Bennett-McLaughlin）

	轴倾角（tip）	转矩角（torque）	旋转角（rotation）
1|1	5°	17°	
2|2	9°	10°	
3|3	11°	-7°	
54|45	2°	-7°	
76|67	0°	-9°	10°（远中）
21|12	2°	-6°	
3|3	5°	-11°	
4|4	2°	-17°	
5|5	2°	-22°	
6|6	2°	-26°	
7|7	2°	-10°	

表 23-5-9 直丝弓矫治器托槽设计（MBT）

	轴倾角（tip）	转矩角（torque）
1|1	4°	17°
2|2	8°	10°
3|3	8°	-7°
54|45	0°	-7°
76|67	0°	-14°
21|12	0°	-6°
3|3	3°	-6°
4|4	2°	-12°
5|5	2°	-17°
6|6	0°	-20°
7|7	0°	-10°

（1）减小上、下前牙特别是尖牙的轴倾角。

（2）增大上切牙根舌向转矩角和下切牙冠舌向转矩角。

（3）增大上磨牙冠舌向转矩角。

（4）减小下尖牙和后牙特别是磨牙冠舌向转矩角。

（5）上第二双尖牙托槽底减薄。

在外形上尖牙和双尖牙托槽不再附有牵引钩。

Andrews 以及其后的 Roth、MBT 直丝弓矫治器托槽，虽然在设计数据上有所差别，但却有以下共同的基本特征（图 23-5-52）：

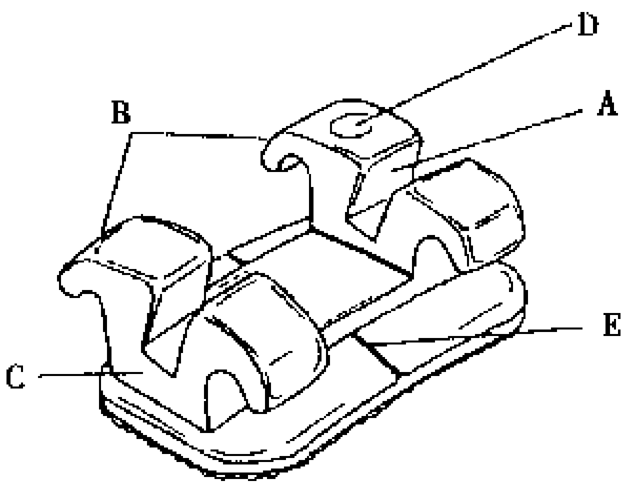


图 23-5-52 直丝弓矫治器托槽
A. 0.22 英寸×0.028 英寸槽沟 B. 双翼 C. 转矩置于托槽底 D. 永久性识别标志 E. 托槽中轴线

(1) 0.022 英寸×0.028 英寸槽沟。

(2) 双翼、宽托槽。

(3) 多为普通大小，不锈钢材质。

(4) 所有托槽所包含的数据设计都是相对于牙冠，且转矩置于托槽底。

(5) 托槽底的近远中、龈𬌗向与临床冠中心处牙冠外形一致。

(6) 托槽上置有永久性识别标志。

（二）磨牙带环与颊面管

1. 颊面管设计　直丝弓矫治器磨牙颊面管的设计包含三种角度：轴倾角（tip）、转矩角（torque）和补偿角（offset）（图 23-5-45，46）。轴倾角控制磨牙的近远中倾斜，转矩角控制磨牙的颊舌向倾斜，补偿角控制磨牙近远中尖的颊舌向旋转。Andrews、Roth 和 MBT 设计数据有所差别（表 23-5-10）。

2. 磨牙带环构成　上颌第一恒磨牙带环的颊面管一般有两管，主弓管和口外弓管。对于拔牙病例，上颌第一恒磨牙颊面管有时为三管式，以使用片段弓等辅弓。此时的位置为主弓管居中，辅弓管靠龈向，口外弓管靠𬌗向。

表 23-5-10 直丝弓矫治器磨牙颊面管设计

		轴倾角（tip）	转矩角（torque）	补偿角（offset）
Andrews*	M^1	5°	−9°	10°
	M^2	(3°, 2°, 1)	(−13°, −14°, −15°)	(12°, 14°, 16°)
	M_1	2° (0°, −1°, −2°)	−30°	0° (2°, 4°, 6°)
	M_2	2° (0°, −1°, −2°)	−35°	0° (2°, 4°, 6°)
Roth	M^1	0°	−14°	14°
	M^2	0°	−14°	14°
	M_1	−1°	−30°	4°
	M_2	−1°	−30°	4°
MBT	M^1	0°	−14°	10°
	M^2	0°	−14°	10°
	M_2	2°	−20°	0°
	M_2	2°	−10°	0°

*：（ ）外为不拔牙标准直丝弓托槽数据
（ ）内为拔牙病例支抗分别为小、中、大时数据

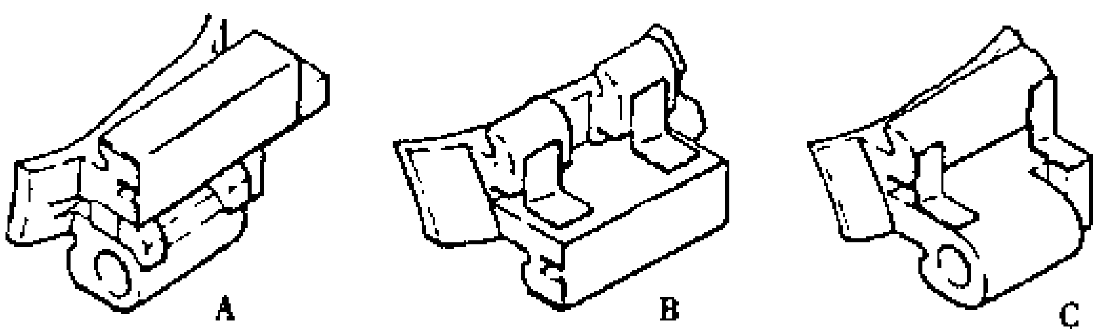


图 23-5-53 直丝弓矫治器磨牙颊面管
A. 上颌三管式 B. 下颌二管式 C. 上颌两管式

下颌磨牙颊面管一般为单管式，有时可为双管式，增加一方形辅弓管，或者增加一个 0.045 英寸直径的圆管以使用唇挡。辅弓管或唇挡管都位于主弓管的龈向（图 23-5-53）。

由于直丝弓矫治器第二恒磨牙常常需要安放带环，第一恒磨牙颊面管的主弓管的颊侧部分由一焊接的小金属片组成。当第二恒磨牙作带环后，将此小金属片去除，以使弓丝顺利通过进入第二恒磨牙颊面管。所有磨牙颊面管的近中部位于磨牙颊侧尖的最凸出处，并附有牵引钩。磨牙带环的舌侧可附有舌侧钮供牵引用。

（三）中国人直丝弓矫治器

表 23-5-11A 中国人正常𬌗的牙𬌗模型测量结果

	转矩角（度）		轴倾角（度）		冠凸距（mm）	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
U_1	9.2	4.4	2.3	1.9	1.9	0.4
U_2	7.6	3.8	4.9	2.4	1.7	0.2
U_3	-4.0	4.6	6.3	3.7	2.5	0.3
U_4	-7.9	5.8	5.2	3.7	2.4	0.3
U_5	-9.1	5.6	8.4	3.9	2.2	0.4
U_6	-10.7	5.8	8.1	3.6	2.7	0.3
U_7	-10.4	6.7	4.4	4.3	2.5	0.4
L_1	1.5	4.8	1.5	1.5	1.5	0.2
L_2	-0.8	4.0	1.8	1.6	1.6	0.3
L_3	-8.2	3.7	4.2	2.6	2.1	0.4
L_4	-17.9	5.9	6.2	4.0	2.5	0.3
L_5	-22.9	6.7	9.4	4.1	2.3	0.3
L_6	-38.6	6.3	12.4	4.9	3.1	0.4
L_7	-37.9	5.7	16.4	5.5	2.6	0.4

表 23-5-11B 中国人正常𬌗的三维模型测量结果

	转矩角（度）		轴倾角（度）		冠凸距（mm）	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
U_1	10.8	3.1	3.3	2.0	1.50	0.22
U_2	7.1	3.1	5.4	2.0	1.34	0.19
U_3	-3.4	2.7	7.1	3.2	2.50	0.25
U_4	-7.4	3.5	1.6	2.7	2.49	0.18
U_5	-7.3	3.5	3.5	3.2	2.45	0.21
U_6	-11.1	3.7	1.6	4.3	3.24	0.18
U_7	-11.3	4.3	-2.3	4.6	3.16	0.21
L_1	0.3	3.3	-0.2	2.1	1.40	0.25
L_2	0.4	3.3	-0.1	2.0	1.41	0.20
L_3	-3.1	3.1	0.4	2.8	2.41	0.21
L_4	-15.4	3.4	2.9	3.3	2.69	0.18
L_5	-23.3	4.1	4.3	3.7	2.74	0.19
L_6	-31.9	3.5	3.9	4.0	3.42	0.23
L_7	-31.6	4.1	3.5	4.3	3.37	0.27

80 年代末，北京医科大学口腔正畸科将直丝弓矫治器引入我国正畸临床，并于 90 年代初开发出国产 Roth 直丝弓矫治器托槽和磨牙颊面管。由于牙齿大小和形态存在种族差异。1992 年华西医科大学罗颂椒、饶跃等按 Andrews 的正常𬌗研究方法对成都地区正常𬌗的牙𬌗模型进行了牙𬌗及牙弓形态的测量研究，得出各项数据如（表 23-5-11A），同时绘制了标准牙弓图形，并按该测量结果由杭州新亚自动化仪表成套厂开发了相应的直丝弓托槽。其后，北京医科大学曾祥龙、杨新海又对北京地区正常𬌗人群进行研究得出正常𬌗的三维模型测量结果（见表 23-5-11B）。以上研究数据均可以作为直丝弓矫治器国产化的基础数据。

四、直丝弓矫治器的安放

（一）托槽识别

直丝弓矫治器托槽专牙专用。为区分不同牙齿的托槽，每个托槽的远中龈侧翼上都有永久性识别标志：进口产品上颌为圆点，下颌为椭圆点；国产品上颌为圆点，下颌为线（图 23-5-54）。

（二）托槽定位标准

标准方丝弓矫治器用托槽高度来确定托槽的位置。托槽高度是指牙齿切缘（或牙尖顶部）至托槽槽沟底部的距离。然而由于患者之间牙齿大小和形状的差异，用托槽高度所确定的托槽位置在不同患者牙冠上的部位是可变的。例如，当牙齿较大时托槽较靠切缘，当牙齿较小时托槽较靠龈缘。这种变化无疑会影响到托槽的转矩度和内外侧位置（图 23-5-55），因此对于直丝弓矫治器，用托槽高度确定托槽位置是不可靠的。

直丝弓矫治器用临床冠中心来确定托槽的位置。“临床冠”指牙龈健康的替牙晚期和成人牙列肉眼见到的牙冠。“临床冠中心”是临床冠长轴与牙冠水平线的交点（图 23-5-56）。磨牙的临床冠长轴为颊面的主垂直沟、其余牙齿的临床冠长轴位于中发育嵴之上，此发育嵴在牙冠唇（颊）面中部，由上而下，是牙冠的最凸出部；从近远中方向看，临床冠长轴用平行于中发育嵴（或主垂直沟）且与唇（颊）面临床冠中点相切的直线代表（图 23-5-57）。牙齿的临床冠高度可以因牙齿大小不同而不同，但临床冠中心却保持恒定，因此 Andrews 将临床冠中心定为托槽的位置。

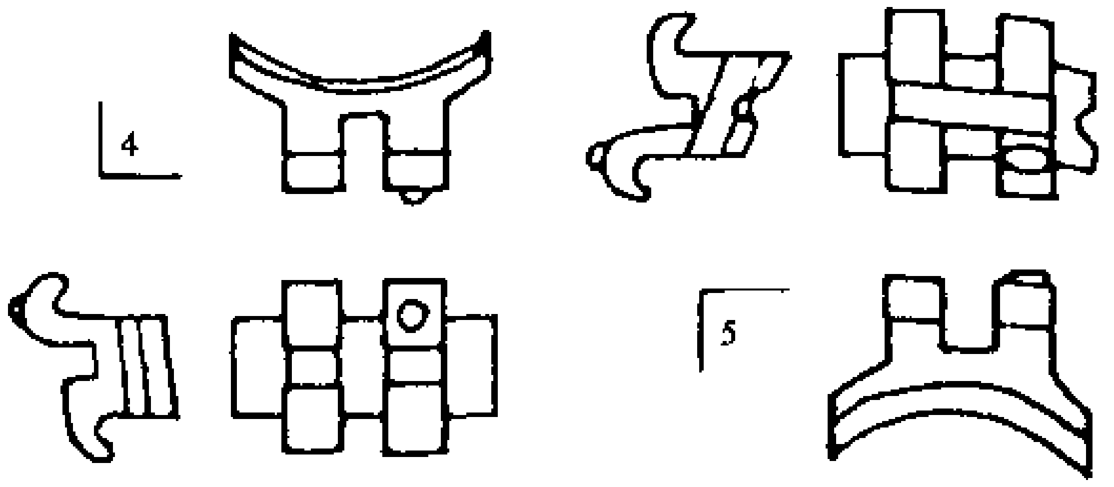


图 23-5-54　托槽识别标志

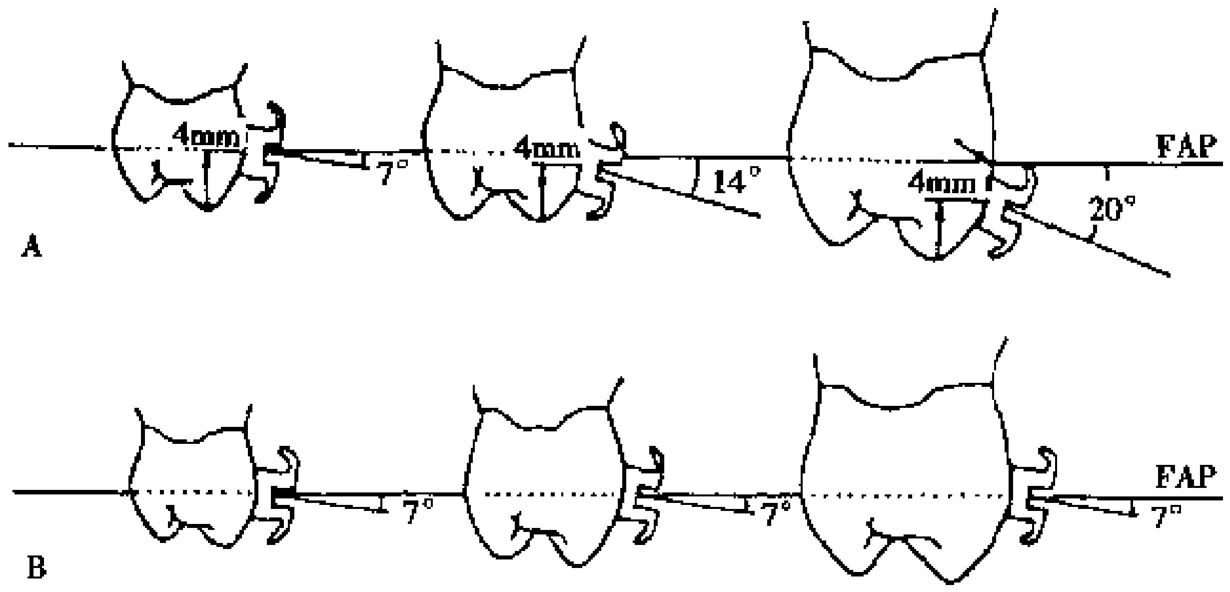


图 23-5-55　托槽定位
A. 以距离（如 4mm）定位托槽，会因牙齿大小不同产生转矩变化
B. 以临床冠中心定位则无此问题

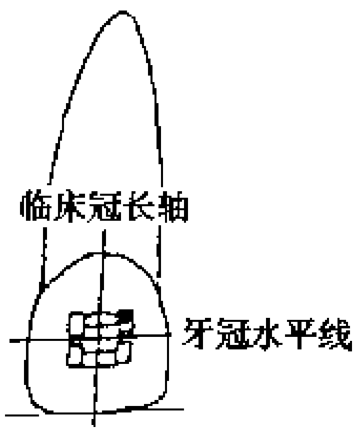


图 23-5-56　托槽位置

MBT 直丝弓技术认为目测法确定牙齿的临床冠中心会使托槽的位置产生误差，推荐以临床冠中心高度确定托槽的位置。牙齿临床冠中心高度来自于他们的有关研究。表 23-5-12 中 C 为校正后的白种人临床冠中心高度值，当牙齿临床冠较大或较小时，可适当增加（A，B）或减少（D，E）。

牙齿临床冠中心高度存在种族差异。北京医科大学口腔正畸科的研究提供了中国人牙齿临床冠中

表 23-5-12　白种人临床冠中心高度（mm）

	U_7	U_6	U_5	U_4	U_3	U_2	U_1	上牙弓
A	2.0	4.0	5.0	5.5	6.0	5.5	6.0	+1.0mm
B	2.0	3.5	4.5	5.0	5.5	5.0	5.5	- 0.5mm
C	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	5.0	平均
D	2.0	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.5	−0.5mm
E	2.0	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5	4.0	−1.0mm
A	3.5	3.5	4.5	5.0	5.5	5.0	5.0	+1.0mm
B	3.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	4.5	+0.5mm
C	2.5	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0	平均
D	2.0	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5	3.5	−0.5mm
E	2.0	2.0	2.5	3.0	3.5	3.0	3.0	−1.0mm
	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	下牙弓

表 23-5-13 中国人临床冠中心高度值（mm）

	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
平均值	4.58	3.93	4.48	3.87	3.35	3.03	2.66	3.86	3.87	4.50	3.90	3.38	3.07	2.78
标准差	0.57	0.61	0.75	0.60	0.51	0.57	0.53	0.42	0.47	0.75	0.48	0.47	0.50	0.61

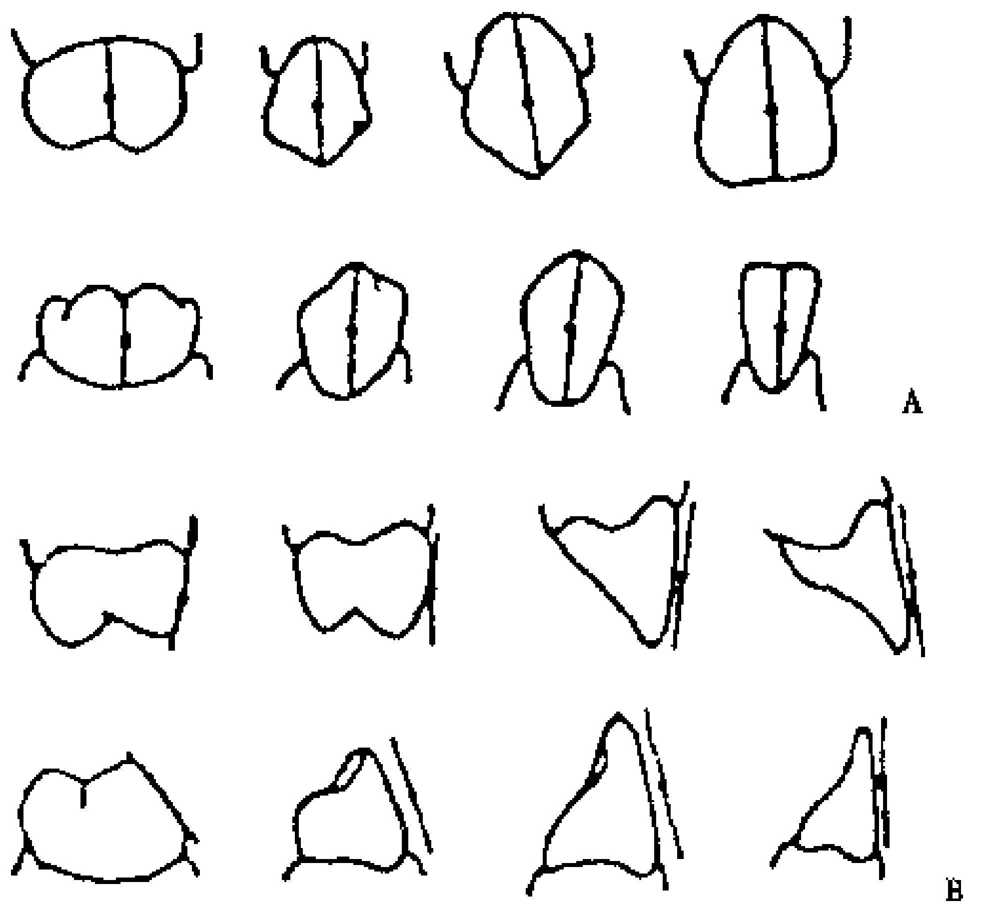


图 23-5-57 临床冠长轴
A. 唇（颊）面观 B. 近远中观

心高度的数值供临床使用（表 23-5-13）。

（三）托槽粘着

1. 目测法确定各牙齿的临床冠中心，酸处理时仅使中心局部的釉质脱钙。

2. 将托槽中心对准临床冠中心放置，切牙托槽位置可稍稍龄向。

3. 将托槽纵轴调整与牙齿临床冠长轴一致。

MBT 技术推荐使用临床冠中心的高度值（表 23-5-12）定位托槽，再使用不同高度的托槽定位器核准，并建议用光固化粘合剂。这样可使重粘托槽的必要减少 50%～60%。

（四）磨牙带环粘着

在粘着带环之前应当分牙。无论采用分牙铜丝，分牙簧或者弹性塑圈，都要有足够的时间以使其发挥分牙作用。分牙的时间一般 3～7 天，成人因邻面磨耗较多，有时需要重复两次。即刻分牙或不分牙，即使勉强将带环带入，也会影响带环位置的调整而不能正确地安放，最终将影响治疗结果。注意 Andrews 第一磨牙颊面管有 5°的轴倾角，粘着时带环近中应比远中稍靠龈向。

五、直丝弓矫治器的矫正弓丝

（一）直丝弓矫治器常用矫正弓丝（表 23-5-14）

表 23-5-14 直丝弓矫治器常用弓丝
（0.022×0.028 托槽）（单位：英寸）

	镍钛弓丝	不锈钢弓丝	其 他
圆形弓丝	0.014		
	0.016	0.016	0.0175 麻花丝
	0.018	0.018	0.018 澳丝
	0.020	0.020	0.016 热激活镍钛丝
方形弓丝		0.018×0.025	0.018×0.025TMA
	0.019×0.025	0.019×0.025	0.021×0.025TMA
	0.021×0.025		0.019×0.025 热激活镍钛

（二）直丝弓矫治器矫正弓丝的特点

1. 较多的使用高弹性弓丝，特别是钛合金弓丝。镍钛圆丝普遍地应用于治疗早期，镍钛方丝既可用于治疗早期，也可以用于治疗完成时。MBT 技术推荐使用热激活镍钛弓丝（nitnol heat-activated）。标准方丝弓矫治器中只使用镍钛圆丝，不能用镍钛方丝完成转矩作用。

2. 不锈钢圆丝和方丝仍广泛使用，但很少使用与托槽槽沟尺寸相同的粗方形弓丝作为完成弓丝，若需使用则代之以 β 钛丝（TMA），以避免转矩力过大。

3. 很少弯制弓丝。

4. 弓丝更换较少。

（三）直丝弓矫治器弓丝使用顺序

遵循“从软到硬、从细到粗、从圆到方”的原则。

1. 初始弓丝为 0.014 英寸或 0.016 英寸钛镍丝，更换至 0.018 英寸钛镍丝，排齐牙列。

2. 继之使用 0.016 英寸、0.018 英寸的不锈钢丝，继续排齐并整平牙弓。

3. 然后用 0.019 英寸×0.025 英寸钛镍方丝作

为过渡弓丝。

4.0.019英寸×0.025英寸不锈钢方丝继续整平，打开咬合1～2个月，再转入间隙关闭。

5.治疗的最后阶段使用细圆丝至少6周，以使牙弓形态在唇（颊）舌、肌的作用下少量调整，并使个别牙齿垂直方向上定位，殆关系更紧密。

MBT技术使用热激活镍钛弓丝（nitnol heat-activated），弓丝使用顺序更简洁：初始弓丝为0.016英寸热激活钛镍丝，排齐牙列；继之用0.019英寸×0.025英寸热激活钛镍方丝整平牙弓；第三根为0.019英寸×0.025英寸不锈钢方丝关闭间隙；最后用细圆丝定位牙齿。

（四）标准弓形

矫正弓丝在治疗过程中特别是治疗的中、后期，应当具有基本形态以与牙弓一致。矫正弓丝的基本形态即为标准弓形。Roth直丝弓Tru-arch弓形如图23-5-58。

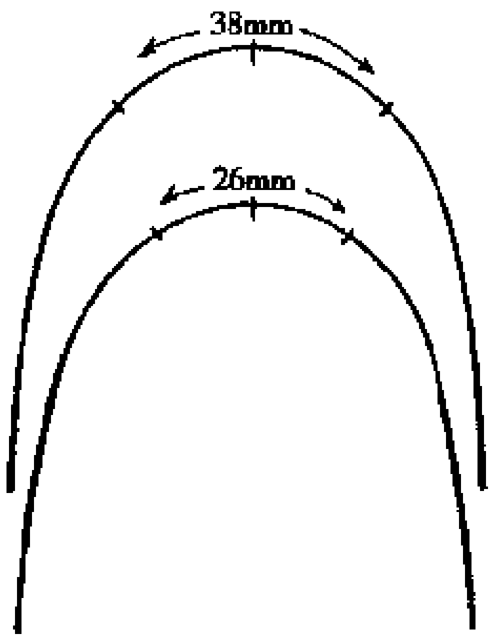


图23-5-58　直丝弓矫治器标准弓形
中号　适于80%以上的病例，标志处为尖牙近中位置，以便焊牵引钩

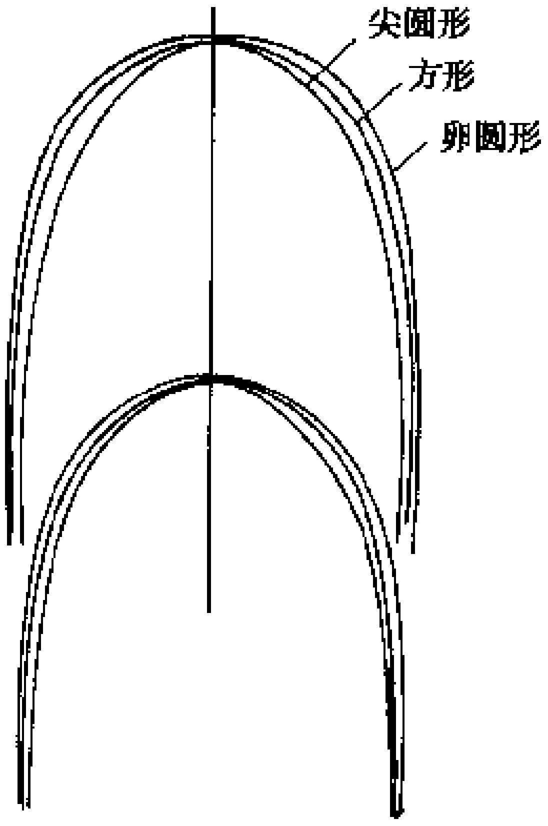


图23-5-59　MBT标准弓形

MBT技术推荐使用方形、卵圆形和尖圆形三种弓形（图23-5-59）。

牙弓形态存在种族差异，图23-5-60为中国人直丝弓矫治器标准弓形。

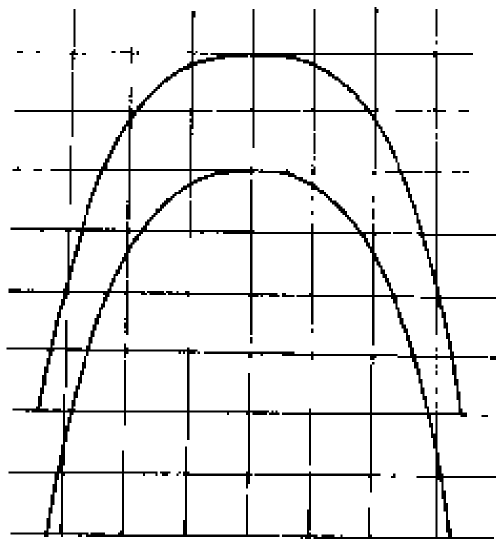


图23-5-60　中国人直丝弓标准弓形图
适于65%中等牙弓患者

标准弓形需根据患者牙弓型态进行小量调整。

六、矫治程序

直丝弓矫治器的治疗分为三个阶段：

1.第一阶段　治疗早期，排齐牙列与整平牙弓。

2.第二阶段　治疗中期，在关闭拔牙隙（拔牙病例）或牙弓剩余间隙（不拔牙病例）的同时，矫正磨牙关系，建立正常前牙覆盖。

3.第三阶段　治疗后期，牙齿位置与殆关系的完善

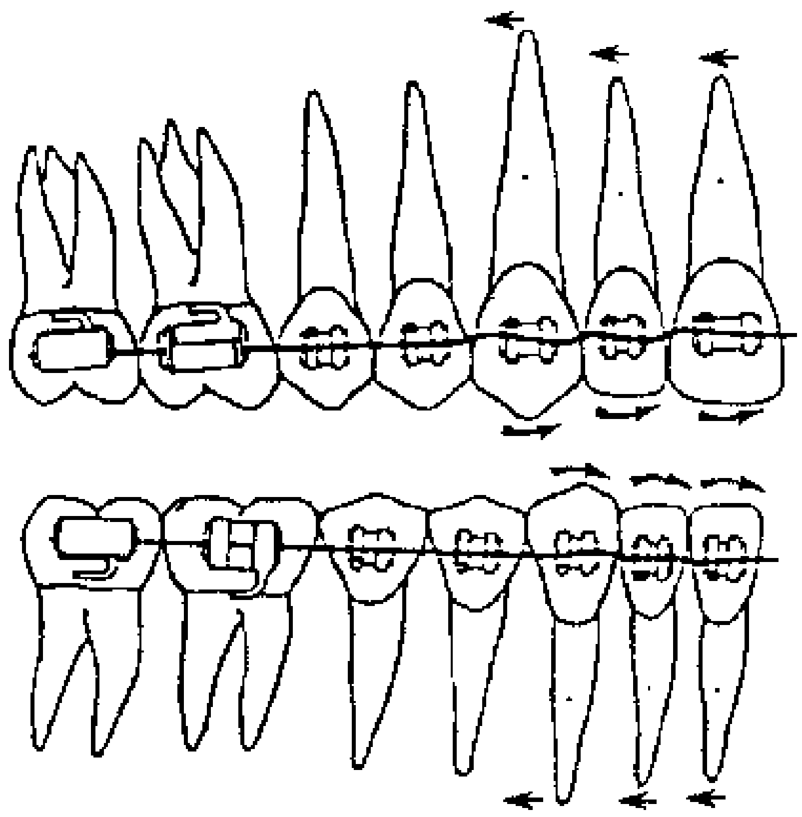


图23-5-61　直丝弓矫治器治疗初期前牙唇倾

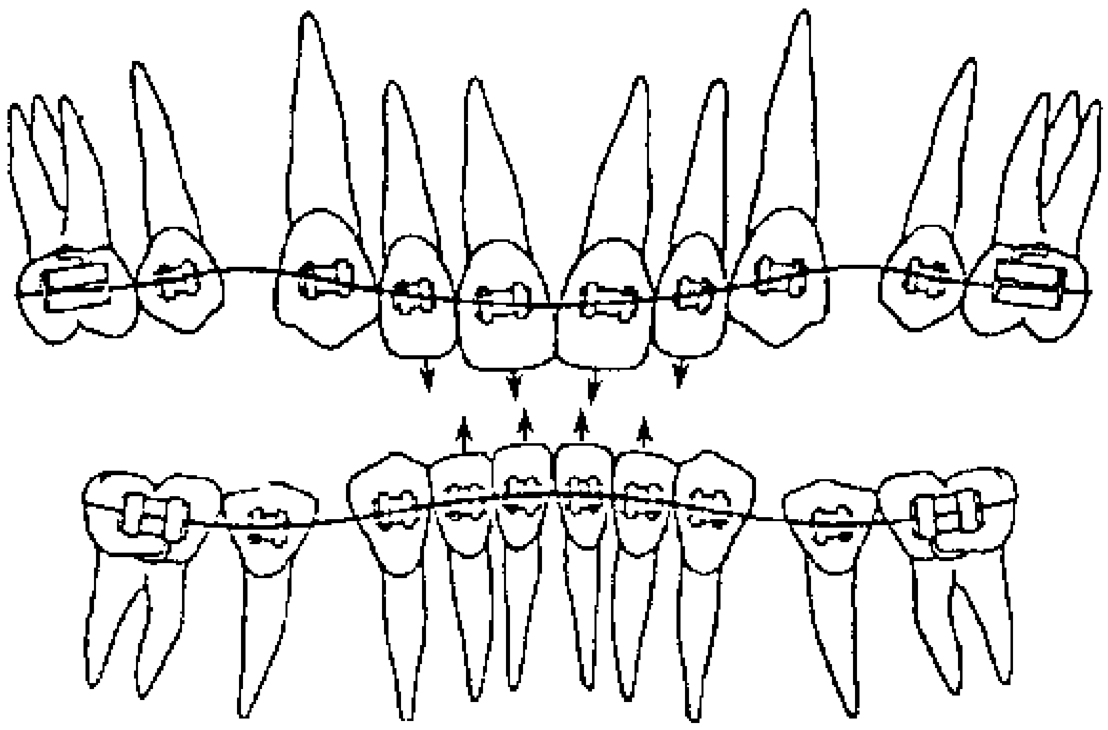


图 23-5-62 直丝弓矫治器治疗初期前牙覆𬌗加深

（一）第一阶段：排齐牙列与整平牙弓

1. 直丝弓矫治器排齐与整平阶段前牙的不利移动 直丝弓矫治器的前牙托槽包含有轴倾角，当前牙特别是尖牙位置不正，冠远中倾斜时，第一根弓丝入槽后，切牙和尖牙将有可能发生前倾，覆盖加大，同时覆𬌗也将加深（图 23-5-61，62）。

如果在排齐的同时使用牵引力远中牵引尖牙以防止前牙唇倾，由于初始弓丝较软，即使使用较小的牵引力，也往往超过弓丝本身的弹力，尖牙将向远中倾斜，第二双尖牙将向近中倾斜，这使得 Spee 曲线加深、双尖牙区开𬌗；尖牙向远中倾斜，使尖牙托槽槽沟近中部位更加𬌗向，因而进一步加深前牙的覆𬌗（图 23-5-63）；同时容易发生磨牙前倾，旋转，牙弓形态也有可能改变。

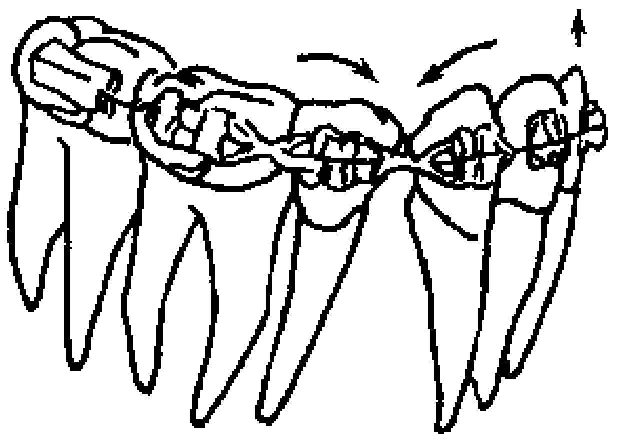


图 23-5-63 "滚筒滑动"

2. 前牙唇倾与覆𬌗加深的防止 为防止排齐时前牙唇倾与覆𬌗加深，直丝弓矫治器采用了二种方法。

（1）尖牙向后结扎（lacebacke）：用 0.010 英寸（0.25mm）直径的结扎丝从牙弓最远中的磨牙颊面管至尖牙托槽之间进行 8 字形连续结扎（图 23-5-64），尖牙向后结扎之后再安放弓丝。所有拔牙、不拔牙病例，只要不希望尖牙牙冠前倾者都要采用。

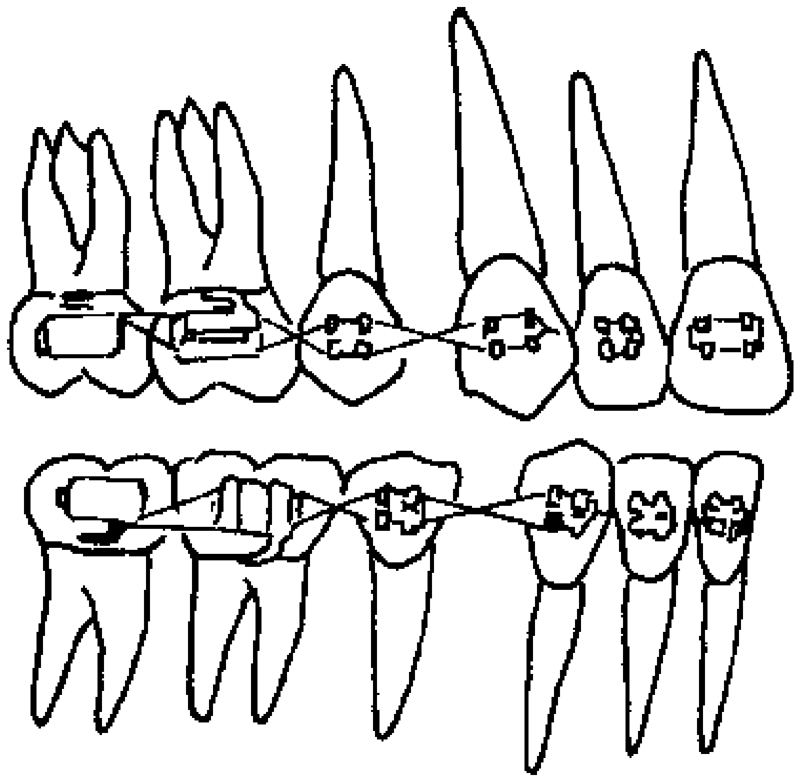


图 23-5-64 尖牙 8 字形向后结扎

8 字形结扎后，牙周膜的弹性代偿将使尖牙稍稍向远中倾斜。由于结扎丝的力量并非持续，当弓丝入槽后，尖牙有足够的时间回弹而保持直立（图 23-5-65）。这种方法不仅防止了尖牙牙冠的前倾，而且，实际上尖牙将发生远中移动，前牙得以排齐，同时不会像弹性牵引那样造成尖牙牙冠远中倾斜以及前牙覆𬌗加深。

临床常规复诊时，将稍稍变松的结扎丝再次拧紧，或者重新更换结扎丝即可。在整个排齐平整阶段，不论弓丝更换与否，每次都要做这种处理，直至开始关闭拔牙间隙为止。尖牙向后结扎在不增加支抗需求的条件下，不仅有

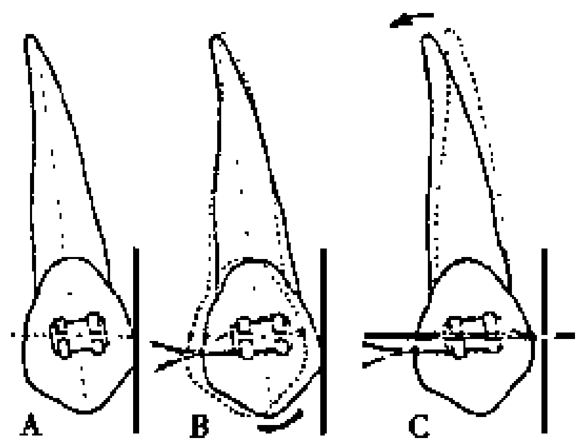


图 23-5-65 尖牙向后结扎的作用
A. 原始牙位 B. 向后结扎使牙齿小量远中倾斜 C. 牙齿在弓丝的作用下逐渐直立

效地防止了排齐过程中的前牙唇倾与覆𬌗加深，而且可以使尖牙后移，使前牙得到的间隙，供拥挤的牙齿排齐。

(2) 末端弓丝回弯（回扎）：防止排齐时前牙前倾，应当保持现有的牙弓长度使之不能增大。对此有两种方法：一种是将颊面管后方的末端弓丝紧贴颊面管向龈向弯折；另一种方法是在颊面管近中稍稍离颊面管处的弓丝上弯 Ω 曲，然后将 Ω 曲与颊面管结扎（图 23-5-66，67）。后一种方法需要弯制弓丝，比较费时，且在镍钛丝上很难做到。使用末端弓丝回弯方法时，弓丝的末端要经过退火处理以便于弯折，这一点对镍钛弓丝尤为重要。

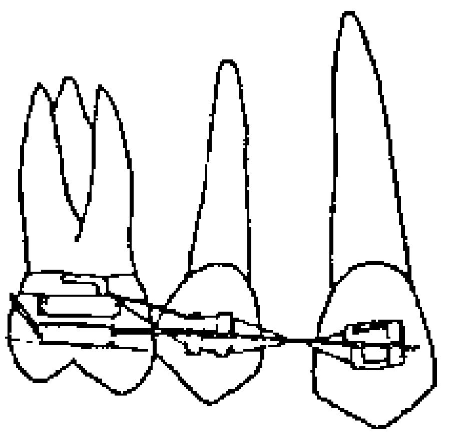


图 23-5-66 弓丝末端回弯
(Cinch back)

3. 覆𬌗控制的要点 除使用尖牙 8 字形向后

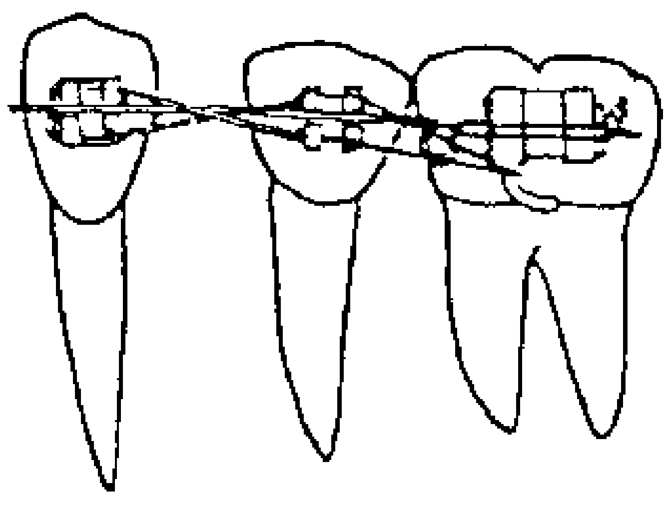


图 23-5-67 弓丝向后结扎
(tie back)

结扎，避免使用牵引力，循序渐进地更换弓丝，保持柔和与持久的矫治力之外，前牙深覆𬌗的矫正有以下要点。

(1) 根据患者垂直面形决定前、后牙的不同控制：低角病例升高后牙，高角病例压低后牙。

(2) 根据需要可以将弓丝做成摇椅形（图 23-5-68）。

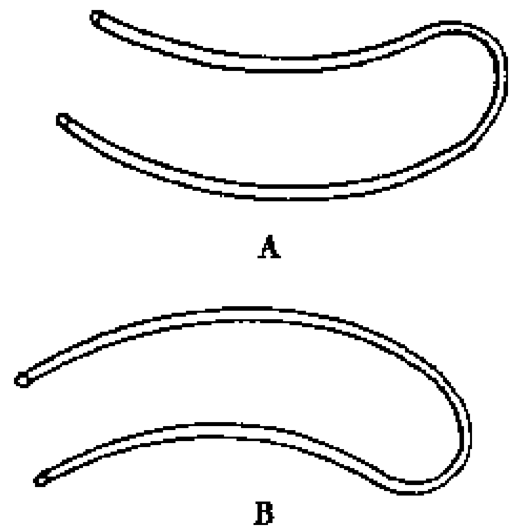


图 23-5-68 摇椅形唇弓
A 上颌 B. 下颌

(3) 大多数深覆𬌗患者第二恒磨牙，特别是下颌第二恒磨牙应尽早安放带环，只有第二恒磨牙加入到矫治器系统，牙弓 Spee 曲线才可能完全整平。这一点对低角病例尤其重要，但高角病例却要避免整平 Spee 曲线后段。

(4) 低角病例配𬌗平面导板，高角病例使用多用唇弓（图 23-5-69）。

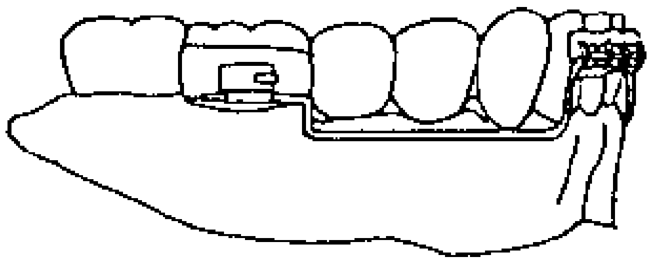


图 23-5-69 压低型多唇弓

(5) 大多数深覆𬌗患者在不锈钢方丝就位后 1~2 个月牙弓才能完全整平。在牙弓未完全平整之前不要匆忙地转入关闭间隙；并且在以后的治疗过程中注意使用轻力。

(二) 第二阶段：关闭拔牙隙、矫正磨牙关系

1. 关闭曲法关闭拔牙间隙 直丝弓矫治器源于方丝弓矫治器，可以顺理成章地使用关闭曲法关闭拔牙间隙。间隙关闭过程中，应注意发现并处理可能影响牙齿移动的因素，调整控制支抗，保持牵引力的稳定，使间隙关闭能顺利完成。

2. 滑动法关闭拔牙间隙 滑动法关闭拔牙间

隙由 Bennett 和 McLaughlin 1993 年提出，是 MBT 矫治技术的核心。该法吸收了 Begg 矫治技术组牙移动方式，不单独后移尖牙，使用较柔和的力，在方丝上一次完成 6 个前牙的后移和控根，使拔牙间隙关闭。滑动法是直丝弓矫治技术特有的关闭拔牙间隙的方法。

（1）使用要点：

1）弓丝：对 0.022 英寸×0.028 英寸的托槽槽沟，使用 0.019 英寸×0.025 英寸的方形不锈钢弓丝提供了最大的硬度，同时有足够的余隙使弓丝通过后牙槽沟滑动。更粗的弓丝虽然硬度好，但限制了自由滑动；较细的方丝或圆丝滑动虽好，但不易控制前牙的转矩和覆船。

2）托槽完全直线化：托槽完全直线化是滑动法关闭间隙的前提条件。为此，在放入 0.019 英寸×0.025 英寸的不锈钢方丝之前，使用 0.018 英寸×0.025 英寸的镍钛方丝一个月，再放入不锈钢方丝 1～2 个月，两者都要将尖牙或牵引钩向后结扎。待不锈钢方丝能在托槽和颊面管内自由滑动时再使用牵引力关闭间隙（图 23-5-70）。

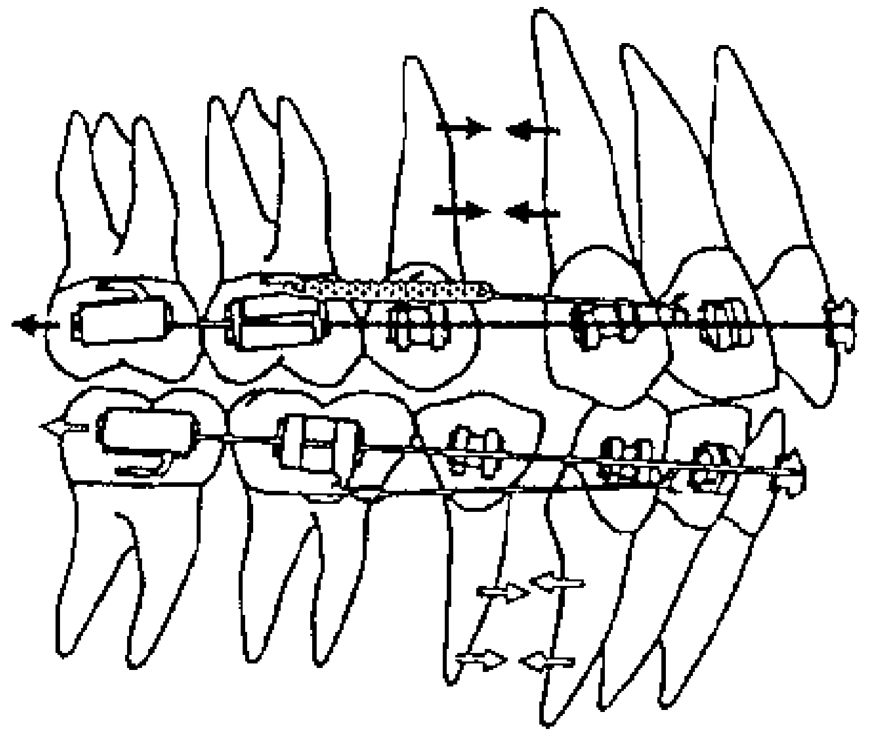


图 23-5-70 滑动法关闭间隙
图中上颌使用的是镍钛螺旋弹簧，下颌使用了弹力结扎圈，注意牵引钩的位置

3）牵引力与牵引方式：牵引钩位于尖牙托槽近中弓丝上。牵引力力值在 50～150g 之间，多数情况下为 100g。牵引方式也很重要，镍钛螺旋弹簧能产生持续的轻力，提供了最有效最稳定的关闭拔牙隙的牵引力与施力方式。

4）为防止覆船加深，可将弓丝加适量摇椅形。

5）在滑动关闭间隙的过程中根据需要控制支抗。

（2）影响滑动的因素：

1）牙弓整平不够：托槽槽沟完全直线化是使用滑动法关间拔牙隙的必要条件，否则残余的转矩、旋转或倾斜将加大滑动时的摩擦阻力。

2）三种滑动阻力：即使牙弓完全整平，一旦使用牵引力开始关闭间隙，弓丝与托槽之间就存在三种摩擦阻力，即旋转阻力、倾斜阻力和转矩阻力（图 23-5-71）对滑动不利。

3）矫治器部件损坏：由于咬合力所造成的托槽与颊面管损坏、弓丝弯折以及结扎丝、牵引钩形变等造成的阻挡，均可影响自由滑动，此时需更换损坏的部件。

4）牙齿阻挡：对颌牙齿或托槽的干扰有时阻挡间隙的关闭，这种情况在下牙弓比较常见。此时需要重新粘着托槽，或者调磨相应牙齿的托槽结扎翼，有时甚至要暂时去除托槽，待干扰消除之后再重新粘着。另外应当注意新萌出的磨牙有可能影响弓丝的向后滑动，颊面管后的弓丝应适时剪短，保持在 2mm 左右。

5）组织因素：拔牙区龈组织堆积、拔牙区骨皮质过薄，埋伏多生牙、下沉牙等都可能造成滑动阻力增加，这些是其他方法关闭拔牙间隙时同样可以见到的。

6）牵引力过小：常见于低角病例或间隙关闭接近完成时。

在每次复诊时应当仔细检查上述情况是否存在并及时予以处理。

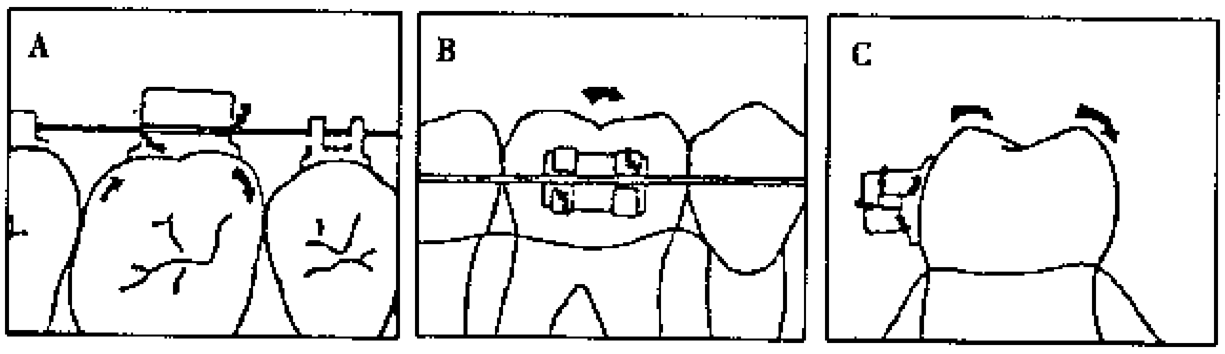


图 23-5-71 滑动阻力
A. 旋转阻力 B. 倾斜阻力 C. 转矩阻力

3. 滑动法与关闭曲法关闭拔牙间隙的比较 根据北京医科大学口腔正畸科研究，用滑动法与关闭曲法后移六个前牙时：

1）滑动法与关闭曲法消耗的支抗基本相同。因为滑动法虽要克服磨擦，但镍钛螺簧能提供持续的轻力，而关闭曲力值衰减过快、过大。

2）滑动法弓丝上没有应力弱点，并且在口内不易变形，有利于控制切牙和尖牙转距及尖牙轴倾角，有利于控制前牙覆𬌗。

3）滑动法临床操作省时，患者感觉舒适。

4）滑动法与关闭曲法间隙关闭的时间相近，滑动法疗程变异范围较大。

5）直丝弓矫治技术关闭拔牙间隙提倡滑动法。

（三）第三阶段：完成阶段

完成阶段的目的是按正常𬌗6项标准和功能目标对牙位与𬌗关系进行精细调整。直丝弓矫治器为各阶段的治疗提供了方便，但受益最多的应当是完成阶段。与标准方丝弓矫治器相比，直丝弓矫治器在完成阶段仅仅需要小量的工作。在治疗的全部过程中，前90%的工作由矫治器完成，而后10%工作则需要医师自己。

完成阶段临床上常遇到的问题多为因托槽位置误差、转矩控制不当、支抗控制失误所引起，其次为过矫正的考虑。完成阶段虽有许多问题需要考虑，但并非每一个病例都需要进行每一项工作。以下问题常常遇到：

1. 个别牙、包括支抗磨牙位置的调整。

2. 拔牙隙两侧牙齿的根平行。

3. 前牙和后牙转矩的调整。

4. 牙弓近远中、垂直向（覆𬌗）、横向（中线）关系的调整。

5. 𬌗与关节功能的完善。

临床采用的手段为更换托槽、更换弓丝或小量弯制弓丝、使用牵引力。完成阶段的全过程中要注意防止牙弓间隙的重新出现。

七、支抗选择和控制

第二阶段治疗关闭拔牙间隙牙齿需要进行较大距离的移动，支抗至关重要。治疗过程中通过正确地选择和控制支抗，在关闭拔牙间隙的同时，完成前牙覆盖的矫正和磨牙关系的调整。因此，支抗选择与支抗控制是第二阶段治疗的关键，也是整个矫治过程的关键，若处理不当，将影响矫治效果。

（一）牙齿的支抗值

牙齿受到轻微的力并不发生移动，只有当力增大到一定程度牙齿的移动才能发生。牙齿的牙根（牙周膜）面积越大，使其移动所需要的力越大，其支抗作用也越强。牙齿的支抗值用该牙的牙根面积代表（表23-5-15）。

表23-5-15 牙齿的支抗值—根面积（mm^2）

	中切牙	侧切牙	尖牙	第二双尖牙	第一恒磨牙	第二恒磨牙
上颌	230	194	282	254	533	450
下颌	170	200	270	240	475	450

从理论上讲，任何牙齿都有支抗作用。用后牙移动前牙，后牙是支抗牙，前牙是移动牙；反过来，用前牙移动后牙，前牙成了支抗牙，后牙为移动牙；这两种情况临床上都可以见到。支抗牙与移动牙是相对而言的，只不过由于牙根面积的不同，支抗作用不同，移动的多少也不同。

（二）磨牙支抗类型

对某一个患者，磨牙牙根面积是固定不变的，它所能提供的支抗力也是恒定的。但是，正畸医师可以根据不同的需要，采取一些措施，增加或者减小磨牙的支抗作用。临床上根据磨牙在矢状方向上移动的多少将磨牙支抗分为强、中、弱三种类型。

1. 磨牙强支抗 拔牙间隙大部分为前牙后移占据，后牙前移仅为少量。前牙利用间隙为60%以上。

2. 磨牙中度支抗 前牙后移占据拔牙间隙的1/2稍多，后牙前移占去拔牙的1/2稍少。前后牙相对移动的比例约为60%:40%。

3. 磨牙弱支抗 拔牙间隙的关闭主要由后牙前移完成，前牙后移反而较少。前牙利用间隙不超过40%。

错𬌗的类型不同，关闭拔牙隙时所要求的前后牙移动的比例也不同；有时需要切牙有更多的后移，有时则需要后牙有更多的前移。临床上将前者称为“支抗增强”，将后者称为“支抗丢失”或“支抗消耗”。正确地选择所需要的磨牙支抗类型并采取相应措施调整控制磨牙的支抗，对每一个拔牙病例都十分重要。

（三）支抗选择

支抗选择要根据错殆的类型，主要考虑牙齿拥挤度和矢状不调包括磨牙关系、牙弓突度，同时要考虑到垂直不调和左右侧错殆表现的差异，另外患者的生长发育也是支抗选择的不容忽视的因素。根据临床常见的错殆类型，支抗选择常采用以下几种类型。

1. 上、下颌中度支抗 安氏Ⅰ类中度拥挤病例，上、下颌拔牙隙的关闭是由前后牙的相对移动共同完成，上、下磨牙前移的数量相同，磨牙关系保持中性。

2. 上、下颌强支抗 安氏Ⅰ类严重拥挤或双牙弓前突病例，拔牙隙应当尽可能由前牙利用，以排齐拥挤的前牙或减小牙弓突度。上、下颌均应选择强支抗。

3. 上颌中度支抗、下颌弱支抗 恒牙早期安氏Ⅱ类1分类病例，采用拔除4个第一双尖牙矫治时大多使用这种支抗类型。上牙弓的拔牙隙主要由前牙利用以减小覆盖、改善前牙突度，下牙弓拔牙隙一半或一半以上由后牙前移占据以使远中磨牙关系矫正为中性。这种病例有时候采用拔除上颌第一双尖牙和下颌第二双尖牙的拔牙方式，就是考虑到上、下牙弓中牙齿移动的差别和支抗要求的不同。

4. 上颌强支抗、下颌中度支抗 用于上颌（牙弓）前突明显的安氏Ⅱ类1分类病例，使上颌拔牙隙尽可能地为前牙利用，下颌拔牙隙由前后牙共同利用。

5. 上颌弱支抗、下颌中度支抗 需要拔除4个双尖牙矫治的安氏Ⅲ类错殆中不少采用这种支抗，在建立较为正常的前牙覆殆覆盖关系的同时，尽可能使磨牙关系矫正为中性。为了配合这种支抗设计，可以采用拔除上颌第二双尖牙和下颌第一双尖牙的拔牙方式。

（四）支抗控制

支抗控制是对已选择确定的支抗的实施过程。临床上根据所选支抗的类型，采取各种矫治措施，调整前、后牙相对移动的比例，或者使希望移动的牙齿发生最大的移动，使不希望移动的牙齿发生最小的移动。

支抗控制中最常遇到的问题是如何增加后牙的支抗，有以下几个原则。

1. 使用适当的矫治力 根据牙齿支抗值的差异，使用低于支抗牙阈值、高于移动牙阈值的力。在这种较轻的力的作用下，支抗牙不发生反应而移动牙发生移动。力增加，移动牙并不产生更多的移动，但因超过了支抗牙的阈值，支抗牙的移动将不可避免。

直丝弓矫治技术在治疗早期使用尖牙向后结扎的方法排齐前牙；使用50～150g的颌内牵力后移6个前牙；使用颌间牵引时，力值也仅仅为50～100g；并且镍钛材质的圆丝、方丝以及螺旋弹簧得到广泛的应用。整个矫治过程中使用比标准方丝弓矫治技术小得多的矫治力。实践证明，尽管滑动法为有摩擦的牙齿移动，而且同时完成6个前牙的后移和控根，关闭间隙却很有效，而且支抗也比预期的容易维持。

2. 减小矫治器系统内的阻力 为了使用较轻的矫治力移动牙齿，应尽可能减小弓丝与托槽之间的阻力包括表面磨擦力和托槽与弓丝间成角所产生的力。研究表明，弓丝与托槽间的表面磨擦力大约与移动牙齿的力相等；托槽与弓丝之间成角越大，两者之间的力越大。

直丝弓矫治技术强调治疗早期牙齿的完全排齐与整平，滑动关闭拔牙间隙时使用0.019英寸×0.025英寸的弓丝，并注意消除影响滑动的各种因素，其目的就在减小矫治器系统内的阻力。

3. 使用尖牙8字形向后结扎，并利用前牙交互支抗增加尖牙向后结扎的效果，有助于尖牙后移，是增强后牙支抗的一种方法。

4. 控制牙齿的移动类型 整体移动牙齿所需的力一般为倾斜移动的2倍。因此，如果能使后牙可能发生的前移保持整体移动的形式，其支抗作用将增加。直丝弓矫治器较多地使用摇椅形唇弓，摇椅形唇弓有类似于第二序列弯曲的作用，不仅可以用于整平牙弓，也可以在关闭拔牙间隙时增强磨牙的支抗。在方丝上选择地使用转矩是调整前后牙支抗比例常用的有效方法。切牙根舌向/冠唇向转矩使切牙的后移成为整体移动，因而切牙支抗作用增强，后移减少；相对之下磨牙支抗被削弱，前移增多。相反，切牙根唇向/冠舌向转矩使切牙的后移为倾斜移动，支抗减弱、后移增多；磨牙支抗作用得以增强、前移减少（图23-5-72）。

5. 增加支抗牙数并将需要移动的牙齿分开移动 当支抗牙与移动牙牙周膜面积比达到4:1时，支抗牙基本不动，比值越大，支抗牙越稳定。为增



图 23-5-72　选择使用转矩改变前后牙支抗平衡

加该比值，可以增加支抗牙的数目，例如第二磨牙带环，使其尽早地加入到矫治器系统，不仅仅是为了整平牙弓，而且也起到增强支抗的作用。关闭拔牙隙时，首先远中移动尖牙，然后后移四个切牙，治疗时间虽然延长，但却保护和增强了后牙的支抗。在另一些情况下，需要增加前牙支抗，使磨牙有较多的前移，例如安氏Ⅲ类错𬌗拔牙矫治时，切牙的内收有一定限度，剩余的拔牙间隙要由后牙前移来占据。此时可以将前牙连续结扎成一体，用滑动法逐个地前移后牙；为进一步增强前牙支抗，可以使用方丝，对切牙加适量的根舌向/冠唇向转矩。

6. 骨皮质支抗　皮质骨较松质骨对牵引力有较大的抵抗。直丝弓矫治器上、下颌支抗磨牙颊面管设有根颊向/冠舌向的转矩角，在方丝的作用下，磨牙根将向颊侧皮质骨板接近，从而支抗作用加强。

7. 利用颌间牵引调整支抗　Ⅱ类颌间牵引的作用包括（图 23-5-73）：①远中移动上牙；②近中移动下牙；③前移下颌；④对上颌有轻微的整形作用，影响其向前生长；⑤下磨牙升高；⑥上切牙升高；⑦𬌗平面和下颌平面顺时针旋转。

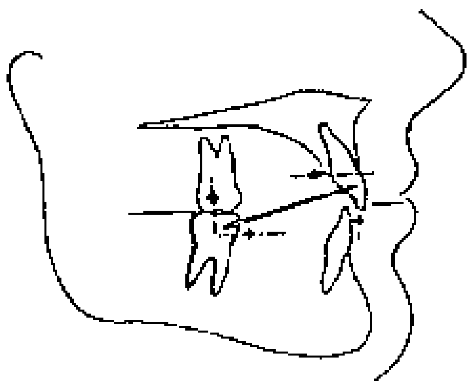


图 23-5-73　Ⅱ类颌间牵引产生的力

Ⅲ类颌间牵引的作用为（图 23-5-74）：①远中移动下牙；②近中移动上牙；③促进上颌牙弓向前发育；④轻微抑制下颌牙弓向前发育；⑤上磨牙升高；⑥下切牙升高；⑦𬌗平面和下颌平面逆时针旋转。

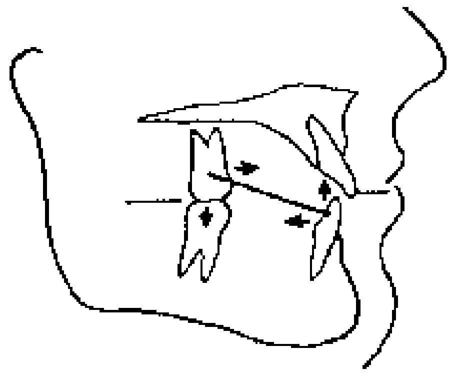


图 23-5-74　Ⅲ类颌间牵引产生的力

在第二阶段治疗中，安氏Ⅱ类错𬌗常配合使用Ⅱ类颌间牵引，其作用是保护和加强上颌后牙支抗、消耗和减弱下颌后牙支抗，使远中磨牙关系矫正为中性。相反，安氏Ⅲ类错𬌗多使用Ⅲ类颌间牵引，保护下颌后牙支抗、消耗上颌后牙支抗，有利于近中磨牙关系矫正为中性。应当注意的是，Ⅲ类颌间牵引比Ⅱ类颌间牵引有更大的垂直分力，且直接承受垂直分力的上磨牙比下磨牙更容易升高。因此对于高角病例Ⅲ类颌间牵引更应当慎重使用，必要时要使用横腭杆或高位牵引口外唇弓对抗。

双颌前突和拥挤严重的安氏Ⅰ类错𬌗，上下颌都需要强支抗。此时使用口外唇弓稳定上颌磨牙，同时使用Ⅲ类颌间牵引，达到上下磨牙支抗都增加的效果。

8. 腭杆与舌弓　多用于严重拥挤病例的排齐与整平牙弓阶段，两侧支抗磨牙通过腭杆或舌弓连成整体，支抗作用加强。但在关闭拔牙间隙时，随着牙齿的后移，Nance腭弓和舌弓有可能与组织发生抵触；横腭杆（TPA）却不受此限制，并在垂直方位上能较好地控制磨牙支抗。

9. 唇挡　唇挡是增强下磨牙支抗的常用方法，如果患者合作效果会很明显。不拔牙病例唇挡也常用于直立或远中移动下磨牙。

10. 口外唇弓　口外唇弓只用于上牙弓，极少用于下牙弓。

在所有增加磨牙支抗的方法中，口外唇弓是最有效的方法，使用得当可以使拔牙间隙的 80% 为前牙所利用。然而口外唇弓给患者带来不便与不舒适，需要很好的合作，并且曾经出现意外事故，应当有选择地使用。对一些的确需要控制生长的病例，或后牙矢状方向、垂直方向需要极强控制的病例等应当尽早使用。

相反，口外上颌前方牵引是前移上磨牙，消耗上磨牙支抗的有效方法。

八、方形弓丝的使用与转矩力

（一）影响转矩力的弓丝因素

弓丝的材质、截面尺寸、长度，弓丝的扭转角度对转矩力有重要影响。

1. 弓丝的材质　不同材质的方形弓丝有不同的刚度，产生的转矩力也不同。当弓丝的截面尺寸、长度和扭转角度相同时，刚度越大的弓丝产生的转矩力越大。表 23-5-16 为几种不同材质方形弓丝的刚度比较，不锈钢方丝的刚度是镍钛方丝的 8 倍以上，因而在其它条件相同时产生的转矩力要大得多；多股编织而成的方形弓丝（麻花方丝），其刚度最低，产生的转矩力也最弱。

表 23-5-16　不同材质、不同截面尺寸方形丝的刚度

	镍钛	β钛	不锈钢	多股编织 (D-Rect)
0.016×0.022	120	490	1100	70
0.017×0.025	210	720	1750	110
0.018×0.025	220		1860	120
0.019×0.025	230	830	1940	140
0.021×0.025	250	910	2140	150

2. 弓丝的截面积　同一材质的方形弓丝，其刚度与弓丝的横截面积有关，截面尺寸越大，刚度越大，扭转一定角度时产生的转矩力也越大（表 23-5-16）。

3. 弓丝的长度　弓丝的长度指托槽之间弓丝的长度。弓丝长度增加时，其刚度减小、转矩力亦减小。因此，在其他条件相同时，窄托槽系统的转矩力较宽托槽要小；第二阶段附有关闭曲的方形弓丝，其对前牙所施加的转矩力一般要比第三阶段完成弓丝所施加者要小。

4. 弓丝的扭转角度　托槽上预置的转矩角度越大，弓丝与槽沟的水平夹角越大，入槽后产生的转矩力也越大。牙齿的唇(颊)-舌向倾斜度影响托槽槽沟与弓丝所成的角度，因而也间接影响转矩力的大小

（二）有效转矩：弓丝与托槽的匹配

转矩力的产生依赖于弓丝与托槽的相互作用，若弓丝的尺寸明显地小于托槽槽沟的尺寸，即使是方丝仍然起不到控根作用。弓丝与槽沟之间存在空余间隙大，有效转矩将减小（图 23-5-75）。

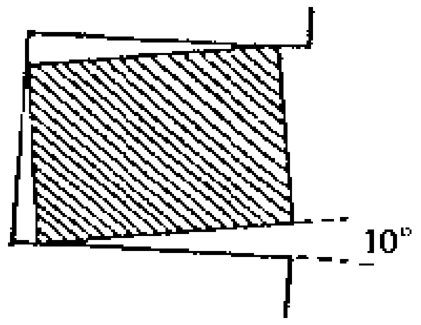


图 23-5-75　弓丝与槽沟的余隙

研究表明每 0.001 英寸的余隙，将丧失 4°的有效转矩。表 23-5-17 列出使用 0.018 英寸和 0.022 英寸两种不同托槽系列时几种常用方形弓丝与槽沟之间的余隙、使用不同转矩角度时的有效转矩。为获得适当的有效转矩，需要弓丝尺寸与托槽的配合。因此，在使用方形弓丝之前，应了解所使用托槽的槽沟尺寸和转矩角，再选择适当尺寸的弓丝。为避免矫治力过大，目前临床上已不再使用尺寸与槽沟完全吻合一致的方形弓丝，特别是不锈钢方丝。例如对 0.022 英寸托槽，要使用 0.019 英寸×0.025 英寸的方丝关闭间隙，此时有效转矩将减小 12°。MBT 直丝矫治器正是考虑到这种转矩丢失而增大了上切牙托槽的转矩角。弓丝应完全进入所有托槽的槽沟并紧密结扎，否则，有效转矩也将减

表 23-5-17　有效转矩

托槽规格	弓丝尺寸	余隙（度）	托槽转矩角度 7°	10°	17°	25°	30°
0.018×0.025″	0.016×0.022″	9.3	0	0.7	7.7	15.7	20.7
	0.017×0.025″	4.5	2.5	4.6	11.6	20.5	24.6
	0.018×0.025″	2.0	5.0	8.0	15.0	23.0	28.0
0.022×0.028″	0.016×0.022″	27.4	0	0	0	0	2.6
	0.017×0.025″	17.7	0	0	0	7.3	12.3
	0.018×0.025″	14.8	0	0	2.2	10.2	15.2
	0.019×0.025″	10.5	0	0	6.5	14.5	19.5
	0.021×0.025″	3.9	3.1	6.1	13.1	21.1	26.1

小。此外，应有足够的时间（至少3个月）使方形弓丝行使作用。

（三）转矩方弓对牙齿三维方向的作用

1. 转矩方弓对牙齿近远中方向的作用 用方形弓丝对切牙加以根舌向/冠唇向的转矩力为临床最常用的切牙控根形式，此时切牙牙根将向舌侧移动，牙冠将向唇侧移动。

由于牙冠的移动较牙根的移动容易得多，因此若没有一个力对抗前牙牙冠唇向移动，转矩力的作用主要表现为切牙唇向倾斜，牙弓长度将增加，牙齿之间将出现间隙。如果将弓丝末端在磨牙颊面管之后回弯，或者将整个牙弓连续结扎在一起，切牙冠唇向移动将由后牙（主要是支抗磨牙）所对抗，转矩力的作用主要表现为牙根舌向移动；若拔牙间隙未完全关闭（第二阶段），磨牙支抗将丢失，若拔牙间隙完全关闭（第三阶段），牙冠近中方向的力将由整个牙弓分担，牙弓有近中移动的倾向。临床多数情况下，为达到切牙牙根舌向移动，方弓的末端都要回弯，使牙弓成为一个整体，并常常使用颌间牵引力，甚至口外力对抗后牙前移或牙弓近中移动的可能。例外的情况为，对某些前牙反𬌗，或者闭锁性深覆𬌗病例，弓丝的末端不回弯，能自由滑动，从而在转矩力的作用下达到切牙唇向倾斜、增加牙弓长度的作用。

用方形弓丝对切牙施加根唇向/冠舌向的转矩力时正好相反：若在磨牙颊面管前使用Ω曲以保持牙弓长度，切牙主要表现为牙根唇向移动；否则切牙冠将舌向，牙弓长度减小，有可能出现拥挤。这是安氏Ⅲ类错𬌗治疗中要注意的。

2. 转矩方弓对牙齿垂直方向的作用 当方丝对切牙进行根舌向/冠唇向转矩时，切牙将升高、后牙将压低，覆𬌗因此加深。这对于前牙开𬌗病例很有利。但对前牙深覆𬌗病例却应当加以防止。临床常用的方法是将弓丝前段调整在槽沟的龈向，例如使用关闭曲时在曲的前后臂处加人字形曲，或者将唇弓做成摇椅形，都可以使前牙在受到根舌向/冠唇向转矩力的同时受到一个压低力。一般来说，弓丝每扭转10°～15°，弓丝的前段应离开切牙槽沟1mm。方丝对切牙进行根唇向/冠舌向转矩时覆𬌗的改变与上述情况相反。

3. 转矩方弓对牙齿宽度方向上的作用 当前部弓丝受到转矩力后，无论转矩力是根舌向/冠唇向还是根唇向/冠舌向，后部的弓丝都将扩大，使牙弓宽度增加。在弓丝的力与咬合力的共同作用下，上磨牙多发生颊倾，下磨牙却常发生舌倾。磨牙的倾斜破坏了后牙正常的生理位置，应当加以防止。为此MBT直丝矫治器对后牙托槽的转矩角进行了相应调整。另外使用腭杆（上颌）或舌弓（下颌）能三方位控制支抗磨牙，不仅可以防止后牙增宽、颊倾，而且可避免或减少磨牙旋转、升高、近中倾斜的发生。

（曾祥龙）

第六章　差动矫正技术——Begg 细丝弓技术与 Tip-Edge 直丝弓技术

按照牙移动的方式，可将固定矫正技术分为两大类。一类是整体牙移动（bodily tooth movement）技术，其代表是 edgewise 技术和传统的直丝弓技术；另一类是差动牙移动技术（differential movement technique），其典型是 Begg 细丝弓技术和 Tip-Edge 差动直丝弓技术。

所谓差动牙移动方式，是指首先容许牙冠倾斜移动，然后再进行根直立，达到间接整体牙移动；由于该牙运动的高效性，有人称之为纯整体移动（net bodily translation）。

Tip-Edge 差动直丝弓矫正技术是以 Begg 细丝弓技术为基础的，并兼容了 edgewise 技术和传统直丝弓技术的优点。

为了更好地认识 Tip-Edge 差动直丝弓矫正技术，有必要首先介绍 Begg 细丝弓矫正技术。

第一节　Begg 细丝弓矫正技术

Begg 细丝弓矫正技术是口腔正畸先驱澳大利亚的 P. R. Begg 医师于 20 世纪 30 年代开始研制，然后在 50 年代公布的。几十年的临床实践证明，这是一项高效能的矫正技术。

细丝弓矫正技术是 Begg 医师根据其二三十年的临床经验和科学研究创立、发展起来的。

一、Begg 矫正技术的发展简史

1924 年 3 月至 1925 年 11 月 Begg 医师在加利福尼亚州的 Angle 口腔正畸学院学习口腔正畸技术。他参加了 Angle 矫正器的研制工作，这就是 edgewise 方丝弓矫正技术。在与 Angle 医师相处的那一阶段，Begg 医师开始相信牙齿总是在向近中运动这一事实。

1926 年 Begg 医师在澳大利亚南部的阿得来得独立从事正畸门诊工作。在头两年的实践中，使用 edgewise 矫正器，忠实地遵循 Angle 医师倡导的不拔牙矫治原则。但是，许多患者矫治后的侧貌使他不满意，且面临着严重复发的问题。1928 年他开始对牙量过多的患者采用减径或拔牙的矫治。Begg 医师在这方面的经验与美国 Tweed 医师 10 年后所作的减数矫正工作，具有相同的意义。在拔牙病例的矫治中，Begg 医师开始发现 edgewise 矫正器在快速关闭拔牙间隙和减轻深覆殆方面的效果不太理想。于是，他在 1929 年开始使用圆丝弓代替方丝弓。但他很快认识到，在方托槽上即使使用圆丝也会引起不利的根运动，以至于大大加重口内支抗的负担，且可延长打开前牙咬合的时间。为了避免这些问题，Begg 丢弃了宽翼方托槽，开始使用过去曾使用过的带状弓托槽，只是其槽沟口朝向龈侧，而不是殆向；这就是所谓的 Begg 托槽。

在 Begg 托槽上使用细圆丝可使牙齿沿着尽可能小阻力的路线被压低或倾斜运动，因此，口内支抗是可行的。

20 世纪 40 年代，Begg 结识了澳大利亚墨尔本大学的金属冶炼专家 A. J. Wilcock，两人经过多年合作研制出一种冷拉伸、热处理弓丝。它的硬度和弹性之间趋于平衡，且具有 Begg 医师一直追求的几无应力衰减的特征。这种不同寻常的弓丝使 Begg 能顺利打开前牙深覆殆，同时有效的控制牙弓形态，保持磨牙的稳定性。在此基础上，Wilcock 还生产了适应于 Begg 托槽的栓钉和特殊颊面管等零部件。

在 Begg 研制新矫正器的同时，他还以文明影响尚未到达澳洲大陆之前的土著人头颅骨为对象，研究了人类牙的自然磨耗。1939 年他写出了题为“人类颌骨和牙弓在演化过程中的减小和退化”的博士论文，为他以后制定矫正标准奠定了理论基础。1954 年，Begg 总结磨耗殆的研究工作，又发表了著名论文“石器时代的人类牙列”。在文章的末尾，他公布了他的新技术——圆丝弓技术，主张在改良的带状弓托槽上使用直径为 0.018 英寸（0.46mm）的不锈钢圆丝。尽管该文所描述的技

术内容与现在的Begg技术有较大的差别，而且治疗效果也尚未完善，但它引起了巨大的反响，受到了包括S. Atkinson, R. Strang和Tweed等一些著名正畸专家的关注。

1956年Begg介绍了差动力的概念，为他设计的新矫正器奠定了又一个力学理论基础。在这篇文章中，他提及每年用Begg技术矫正200多患者，证实他的技术和理论能够产生满意的结果，而且在所有类型的错𬌗畸形的矫治中均缩短了疗程。无需说，他的文章被全世界的正畸学者一读再读，预示着这是一场正畸发展史上的变革。

美国的H. D. Kesling医师为Begg的论文所吸引，于1957年到澳大利亚，花了几周时间，向Begg学习新技术。返美后，Kesling等放弃了Tweed方丝弓技术，改用Begg技术，且不断改进其附件和弓丝。他所取得的结果证明，Begg技术能打开深覆𬌗，矫正前后关系不调，使基骨上的前牙重新定位，矫治时间相对缩短。当1959年150名正畸医师来到了Kesling和Rocke的正畸中心，看到了Kesling所展示的100例用Begg技术矫治完成的病例后，纷纷要求组织培训。这样，第一个Begg技术学习班于1959年7月在美举办。这些医师学完回去后，开始应用Begg技术。

就在Begg技术的支持者在美国努力工作的同时，Begg在澳大利亚又在以下几方面发展了他的技术：

（1）使该技术更加成熟，其矫治质量已达到有经验的edgewise正畸医师所达到的水平。

（2）将该技术分为三期，每期有一定的矫治目标。

（3）发明了前牙控根附件。

（4）介绍了有关的近远中正轴簧，达到了个别牙的根运动。

（5）建议取阶段模型，以便更容易教和学。

自从1960年以来，数百个Begg学习班在世界各地举行，1400多位正畸医师参加了122个由Kesling正畸中心举办的学习班。由Begg和P. C. Kesling合著的《Begg正畸理论和技术》（1977）一书已翻译成数国文字。1964年Begg北美正畸协会成立，接着欧洲、日本和澳大利亚已成立了Begg正畸协会。

Begg矫正技术于80年代初期引入我国，于1988年6月在广州第一次召开了包括Begg矫正技术的固定矫正器学术会议。目前，Begg技术正在我国得到普及和提高。

二、与Begg矫正技术有关的诊断问题

在正畸临床所遇到的错𬌗畸形中，牙齿拥挤约占70%。因此，多数正畸病例的诊断存在着决定是否拔牙的问题。然而对同一病例是否拔牙，不同的正畸医师可做出不同的诊断。可以说，在正畸治疗中，最容易引起争论的病例，莫过于需要拔牙的病例了。这主要是决定拔牙与否往往取决于众多因素，例如错𬌗的类型、严重程度、治疗目的、医师的技能和经验、病人的年龄、牙齿的条件、所使用的矫正器、骨骼类型、病人的预期合作程度以及病人的意愿等。根据Begg技术的理论，医师还应考虑在矫治期间和治疗后牙齿不断近中移动及垂直萌长的影响。

在使用Begg技术时，如果需做出正确诊断，除了其他因素外，还应仔细考虑其矫正技术和矫正器的效能及用途。已经证实，Begg矫正技术可以矫正严重的错𬌗畸形，无论是拔牙病例还是非拔牙病例。换言之，该矫正器的局限性很少，拔牙与否可以根据病人需要而定。减数的目的往往在于使现有牙弓长度与牙量达到平衡，且可增加稳定性，防止矫治后复发和牙齿的近中移动。应用Begg技术只纠正安氏Ⅱ类与Ⅲ类颌间关系不需要减数。

如果认为通过减数较为理想，且选用Begg矫治技术治疗，那么还应做出进一步的选择，即拔哪些牙。

一般习惯于拔除4个第一双尖牙，但有的错𬌗患者可通过拔除四个第二双尖牙获得最佳矫治效果。当然，根据患者具体情况，也可能有其他拔牙选择的方案以达到最佳矫治目的。但是，一般不主张单颌拔除第一双尖牙或第二双尖牙，因为这种拔牙治疗后的牙𬌗多数不理想或不稳定。

对于需要间隙不多或比拔除四个第一双尖牙少的一些边缘或临界病例，有时可以通过精细而有计划的牙齿近远中减径即片切来获得成功。甚至少数病例可能需要既减数又减径。

有时，对同一患者供选择的方案很多，以至于应用不同的治疗方案获得成功的矫治。当然，最终

的殆关系、侧貌和稳定性可因诊断的选择、矫治方案不同而有所差异。

需要特别注意的是，使用 Begg 矫正技术时，不需用推磨牙向远中或使磨牙向远中移动的趋势。矫治设计要顺应自然近中移动而不是使之逆转。显而易见，不需要应用口外力，在使用差动技术时，口外力可能产生有害的作用。

为了帮助确定 Begg 矫治技术所引起的牙齿和牙槽改变，了解 Williams 的研究是有价值的。他先假设、以后又证实了切牙后移的量与前牙、后牙之间各自的根周表面积有关。当决定是否拔牙的诊断时，Williams 关于下切牙相对于 A-P 线（图 23-6-1）的前后位置和下面软组织轮廓之间的相互关系的研究，确立了把下切牙相对该线的关系作为一个重要而简单的诊断工具。

在作出正确诊断的过程中，精确采取患者的牙殆记录模型，摄取 X 线曲面断层片和头颅侧位片以及牙殆颜面照相，则是有必要的。头颅侧位片的测量分析应包括上述的下切牙切缘与 A-P 线的关系。即应用 A-P 线协助诊断和治疗（图 23-6-1）。



图 23-6-1 示 A-P 线的位置

应用 A-P 线可以帮助确定患者是否需要拔牙。可用“是”或“否”来回答以下五个问题。

（1）排齐下颌牙齿是否要使下切牙切缘前移远离 A-P 线（图 23-6-2）。

（2）减小下颌 Spee 曲线的曲度是否要使下切牙切缘前移远离 A-P 线（图 23-6-3）。

（3）调整或矫正磨牙关系是否会损失过多的支抗，致使下切牙切缘前移远离 A-P 线（图 23-6-4）。

（4）上牙槽座 A 点的改建（合并上切牙整体后移）是否会改变 A-P 线的位置，导致下切牙切缘前移远离 A-P 线（图 23-6-5）。

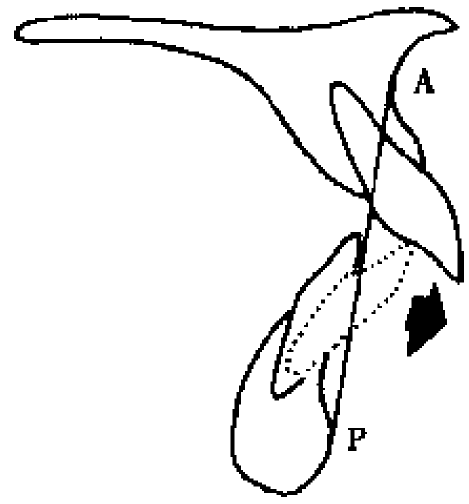


图 23-6-2 当排齐下颌牙齿时，下切牙切端与 A-P 线的关系

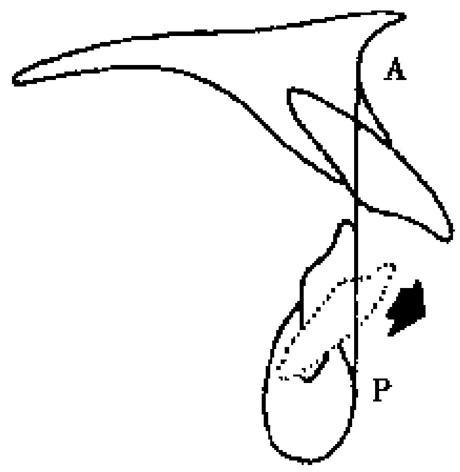


图 23-6-3 当减小 Spee 曲线的曲度时，下切牙切端与 A-P 线的关系

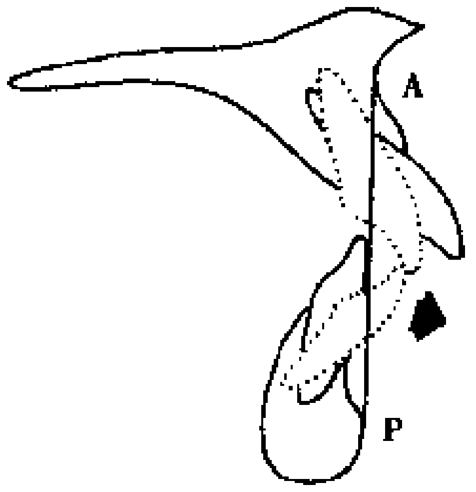


图 23-6-4 当调整磨牙关系时，下切牙切端与 A-P 线的关系

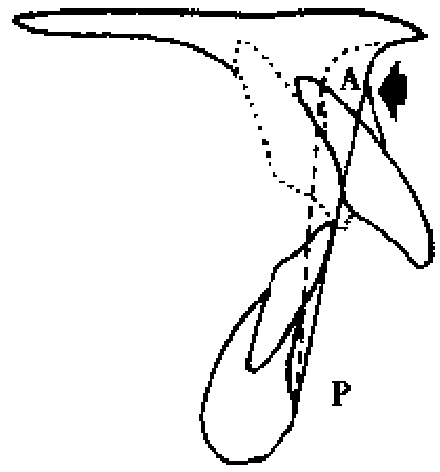


图 23-6-5 当 A 点重新整塑时，下切牙切端与 A-P 线的关系

（5）在下颌生长或矫治期间，下颌的调位是否将改变 A-P 线的位置，使下切牙切缘前移远离 A-P

线（图23-6-6）。

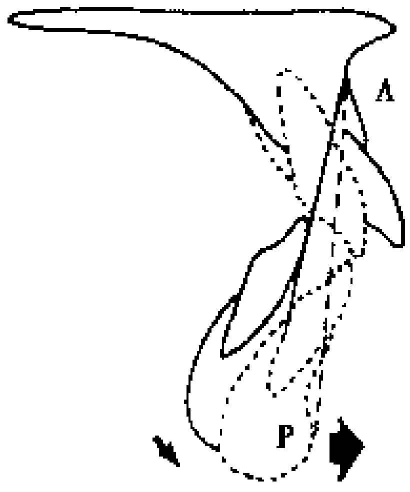


图23-6-6 下颌生长或调整位置时，下切牙切端与A-P线的关系

如果对上述问题的回答均为“否”，则表明该病例不需要减少牙量或减数。如果一个或一个以上的答案为“是”，则表明该病例需要减数或减径。

三、组成部分

Begg矫治器已经历了近50年才发展到今天的情况。因此有必要介绍一下目前所通用的装置。

1. 托槽 Begg技术使用改良式带形弓托槽（图23-6-7）。它含有槽沟和竖管。其槽沟的规格为0.020英寸×0.045英寸，以容纳一根0.020英寸（0.51mm）的弓丝加上一根0.016英寸（0.41mm）的附弓（必要时）。其竖管内可插入栓钉。这种托槽的最大特点是允许牙齿在各个方向上自由的作倾斜移动即三维空间运动，还允许牙齿沿着弓丝滑动。

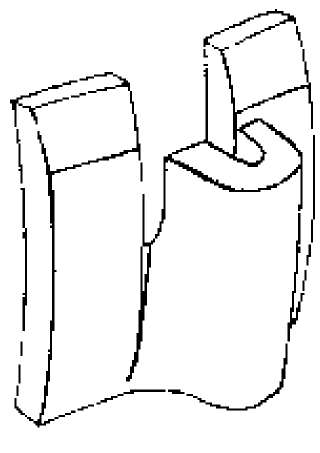


图23-6-7 Begg托槽

2. 带环及颊面管 Begg矫治器在支抗牙上及已萌出全的其他牙上可粘着带环。因此它也可被称为多带环矫正器。目前有效的牙釉质粘合剂已在正畸临床得到广泛应用。因此Begg托槽可直接粘着到牙面上，而带环主要装置在支抗磨牙上，例如第一恒磨牙上。国外多使用工厂制作的预成带环，有不同型号，可按需要选用。也可以由技术人员个别制作，要求带环与牙齿的解剖形态一致，与牙面密合，固位好，切缘或殆缘不得妨碍咬合，龈缘处不得刺激牙龈组织。

在支抗磨牙带环的颊面焊有圆管和牵引拉钩（图23-6-8）。圆管的内径为0.036英寸(0.91mm)，长为0.025英寸(6.4mm)。该圆管允许唇弓在其中自由的近远中移动。有时为了控制支抗磨牙颊舌向的倾斜度，而用扁圆管（图23-6-9）。其内径为0.072英寸×0.024英寸(1.82mm×0.61mm)，长为0.20英寸(5.08mm)。该颊面圆管与唇弓末端双折弯曲相接触，两侧颊管的扁圆口径可为角度控制和弓丝自由滑动之间提供最佳平衡。

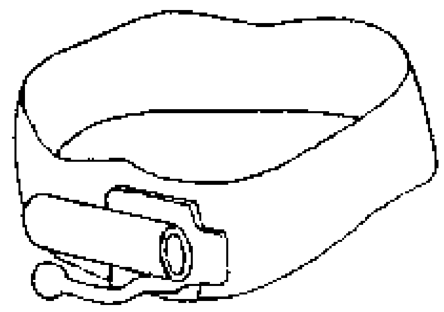


图23-6-8 附有圆管拉钩的磨牙带环

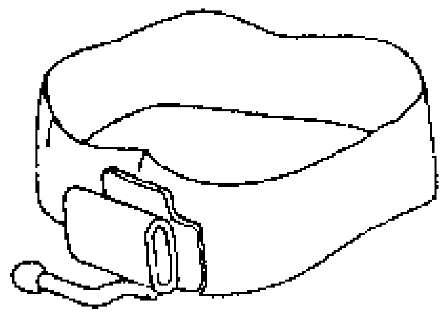


图23-6-9 附有扁圆管及拉钩的磨牙带环

3. 弓丝 Begg技术成功实施要求配备高质量的不锈钢圆丝。Begg医师曾反复说过如果没有A. J. Wilcock专门制造的高质量弓丝，发展该技术简直是不可能的。这是一种硬而弹力很大的弓丝，俗称澳大利亚弓丝。这种弓丝的硬度与弹性之间趋于平衡且应力衰减极慢，临床实践6个月应力几乎无衰减。这些特性保证了Begg技术在迅速打开咬合的同时又能控制牙弓形态和保持磨牙的稳定性。

根据直径，这种弓丝分为0.014英寸(0.36mm)，0.016英寸(0.41mm)，0.018英寸(0.45mm)和0.020英寸(0.51mm)等不同规格。可根据不同的矫治阶段选择不同规格的钢丝。

4. 栓钉（pin） 栓钉主要用于将弓丝固位于托槽沟内，即将栓钉插入托槽的栓道中而起固定作用。常用的栓钉有四种类型（图6－10）：①安全栓钉：多用于第一、二期。此栓钉不妨碍牙齿的近远中倾斜移动。②双头安全栓钉：主要用于第三

期。对牙齿各个方向的移动作较为严格的控制。③钩形栓钉：常用于第三期，可牢固的将弓丝和转矩辅弓锁在槽弓内。④T形栓钉：可禁止牙齿自由的近远中倾斜，主要用于正轴后对牙齿起稳定作用（图23-6-10）。

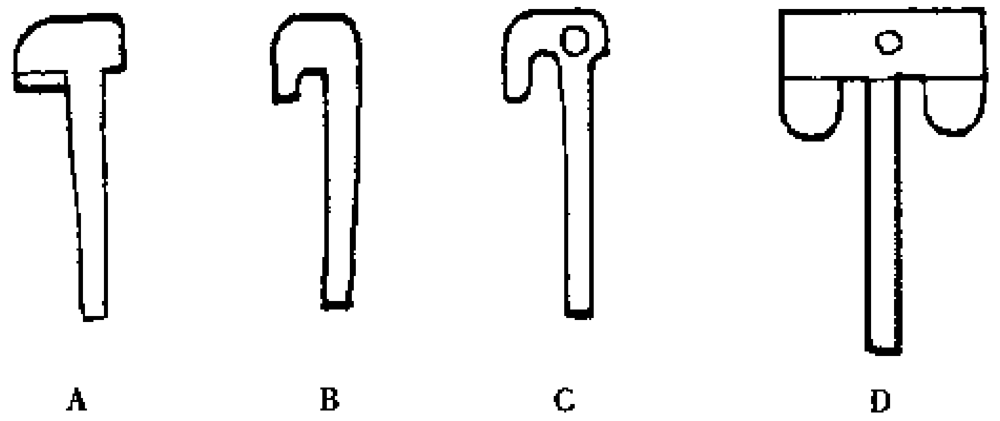


图23-6-10 栓钉
A. 安全栓钉；B. 钩状栓钉；C. 双头安全栓钉；D. T形栓钉

5. 弹力皮圈 分单圈和链式皮圈两种。主要用于打开咬合，关闭牙弓间隙和矫正牙齿扭转等，常作颌间牵引和颌内牵引等方式使用。这类皮圈不仅要求弹性好而且亲水性强，可较长时间在口腔环境中保持其强度。

6. 正轴簧和扭转簧 该簧带一臂弯与其弹簧圈成90°，包括两种，一种是矫正近远中斜轴的竖直簧（图23-6-11）。另一种是矫正牙齿扭转的簧。使用时簧的一条臂垂直插入托槽管内，另一水平臂置于主弓上，以激活弹簧或使弹簧加力（图23-6-12）。这两种簧均十分有效，可由0.012英寸（0.30mm）或0.014英寸（0.36mm）的高弹性钢丝制成。主要用于矫治的第三期。近几年又出现一种微型的竖直簧，比常规竖直簧更有效。

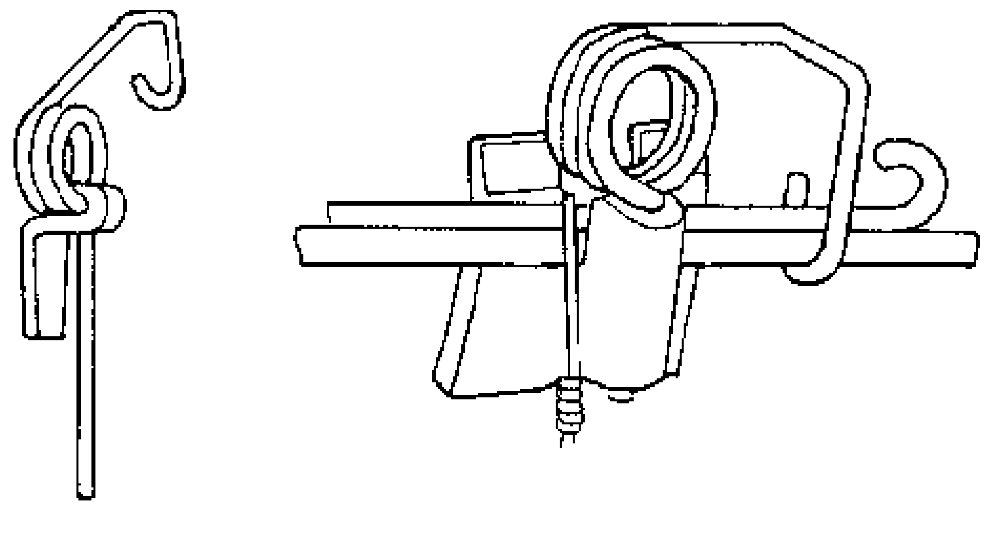


图23-6-11 正轴簧或竖直簧

7. 排齐辅弓 可由0.016英寸（0.46mm）或0.018英寸（0.45mm）的多股辫状丝或镍钛丝制成。该辅弓与更硬且更有抗力的主弓丝联合使用（图23-6-13）。这样辅弓的排齐牙齿作用和主弓的打开咬合作用各尽所能，互不干扰，更加有效，通常在矫治第一期用。

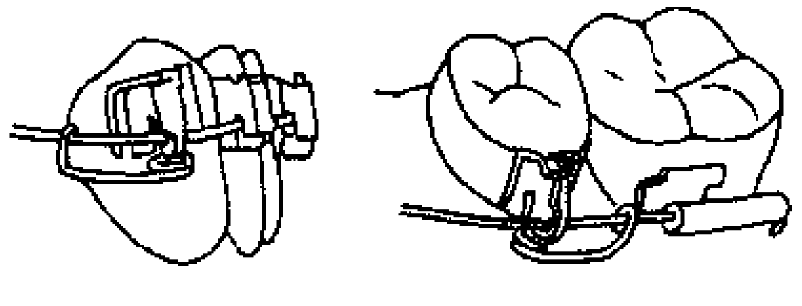


图23-6-12 扭转簧

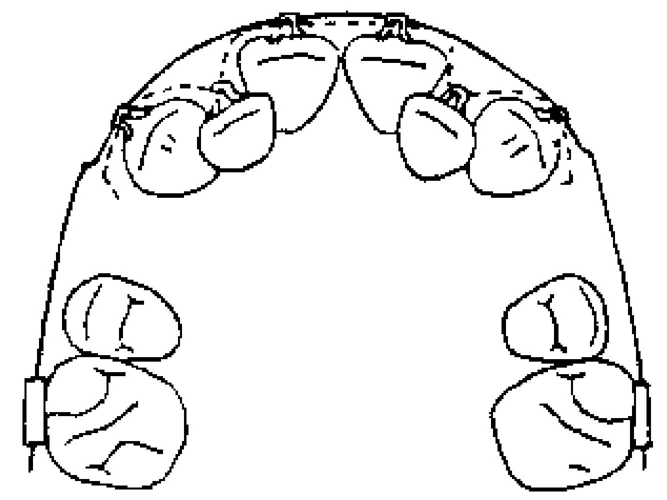


图23-6-13 排齐辅弓
（虚线：排齐辅弓；实线：主弓）

8. 转矩辅弓 该辅弓主要用作控制切牙的转矩矫正。它对于一个切牙或多个上切牙的转矩运动很有效。该辅弓的直径比主弓要细一些，主要用于治疗第三期。

以下是常用的几种转矩辅弓。

（1）四曲突切牙控根辅弓（图23-6-14）：它由0.016英寸（0.40mm）或0.014英寸（0.36mm）的高弹性钢丝弯制四个龈向切牙曲突而成，常与0.020mm英寸（0.50mm）的主弓联合使用，多用于上切牙的腭向控根。对于安氏Ⅲ类错殆病例这种辅弓也可用于下前牙，但在应用前需检查下前牙舌侧的牙槽骨板是否足够厚。

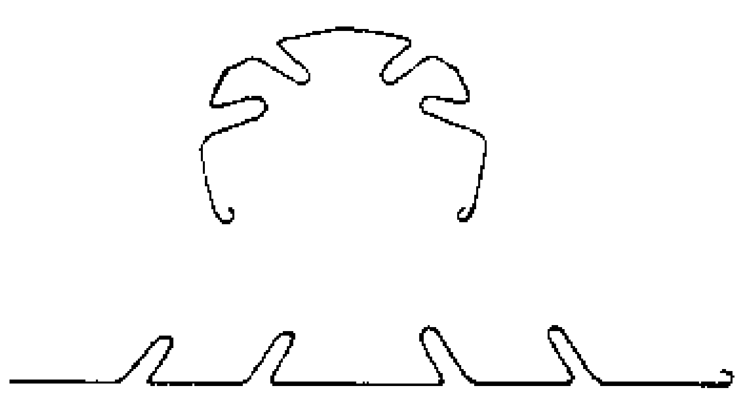


图23-6-14 四曲突控根辅弓

（2）交互转矩辅弓（图23-6-15）：它是由两个龈向中切牙曲突和两个殆向水平臂组成的辅弓。其龈向曲突可产生腭向根转矩力，而殆向水平臂突可

产生唇向根转矩力。通过中切牙和侧切牙之间辅弓的方向逆转，可产生交互控根或转矩的作用。如果侧切牙先于中切牙完成根的移动，可将辅弓的侧切牙曲突在其托槽的远中钳断，这样中切牙的曲突仍有足够的力达到腭向控根。该辅弓适用于上侧切牙完全腭向错位的情况。

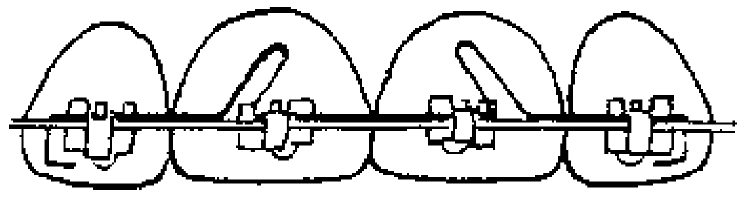


图 23-6-15　交互转矩辅弓

(3) 短曲突控根辅弓（图 23-6-16）：它是由龈向中切牙曲突和两个龈向侧切牙短臂突组成的辅弓。它不需要固定入尖牙托槽沟内，易于操作控制。如果用 0.018 英寸（0.45mm）的弓丝制成，可产生相当于 0.016 英寸（0.40mm）辅弓固定于尖牙托槽后所产生的转矩力。

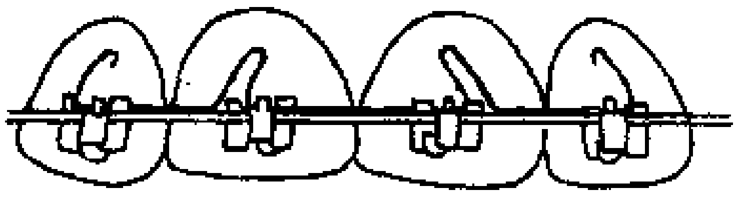


图 23-6-16　四个短曲突的控根辅弓

(4) 个别牙转矩辅弓（图 23-6-17）：它是由个别曲突构成的辅弓，用于个别牙的转矩移动。辅弓的长度至少应越过一个邻牙，且要与牙弓形态一致，以达到最大的转矩效果。

该辅弓上的曲突是朝向龈方还是殆方，取决于临床需要。若曲是朝向殆方，则可产生唇向根转矩移动。

(5) 一对一交互转矩辅弓（图 23-6-18）：它是由两个形状相同、方向相反的水平臂组成的辅弓。主要适用于两个相邻牙齿需要相互反向转矩移动的病例，常用于下前牙。使用时，辅弓两端的加力程度应避免过大。

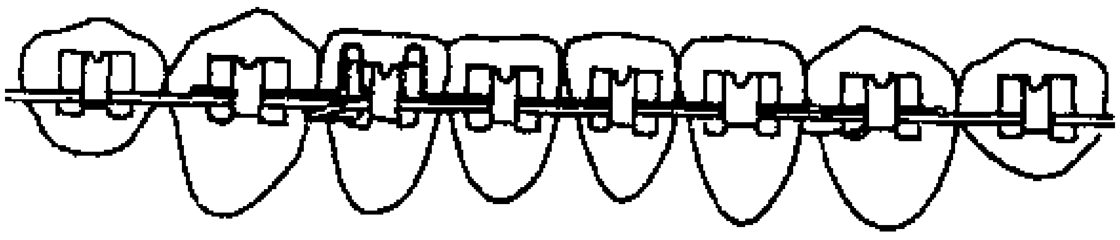


图 23-6-17　个别牙齿的控根辅弓

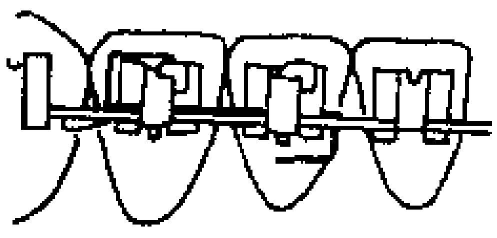


图 23-6-18　一对一交互控根辅弓

(6) 下切牙唇向控根辅弓（23-6-19）：它是由四个殆向水平臂突组成的辅弓。用于对四个切牙的唇向根转矩移动，如果第三期下前牙明显前倾或唇倾时，可用之。该辅弓放入时，无需先除去主弓，可直接置于主弓的切方，其两侧应通过尖牙托槽沟。曲应插在主弓的舌侧，辅弓一般不需要固定结扎，但出于安全和保险起见，可在中间一个牙齿上结扎固定。

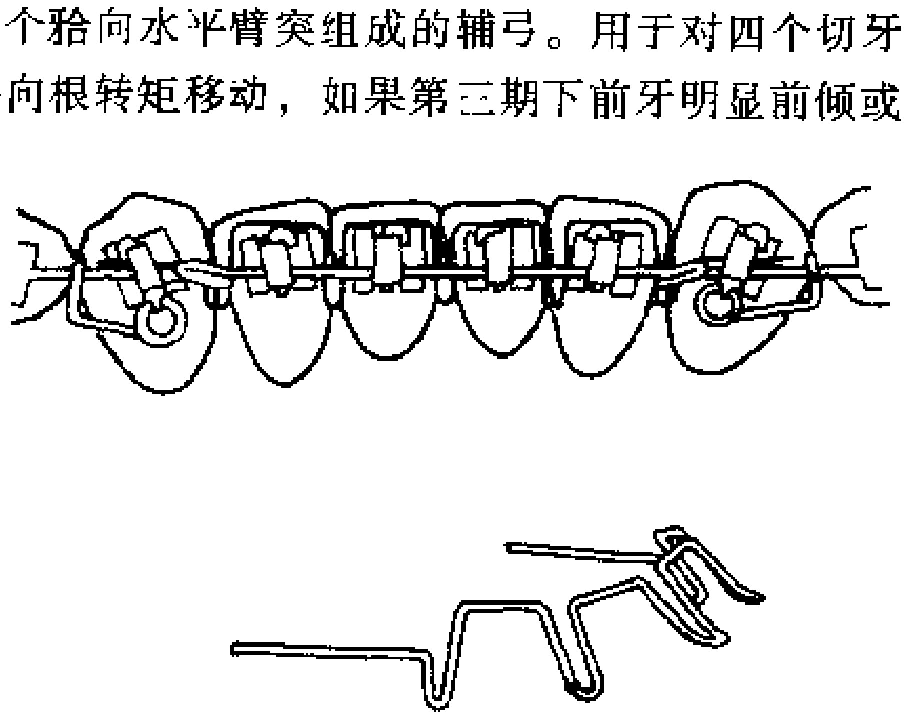


图 23-6-19　下颌反向控根辅弓

四、Begg 矫治技术的原理

1. 殆的生理磨耗　Begg 研究了石器时代晚期的澳洲土著人的牙殆情况。他发现这些土著人不仅具有广泛的牙及邻面磨耗，而且不存在龋齿、牙周病及牙齿拥挤现象。随着这种硬质而粗糙的食物所引起的磨耗，牙弓特别是下牙弓不断向前调位，牙尖磨平，覆殆消失，以至于前牙对刃，后牙近中安氏Ⅲ类殆关系，第三磨牙的迟萌或阻生得到避免。他和其他学者认为，这些石器时代人类的磨耗殆实例反映了人类真正的牙殆现象而非病理现象（图 23-6-20）。换言之，这种磨耗殆应是人类唯一的正确殆，而教科书上的“正常殆”是未磨耗殆前的殆。

虽然石器时代人类的磨耗殆是功能、形态上所

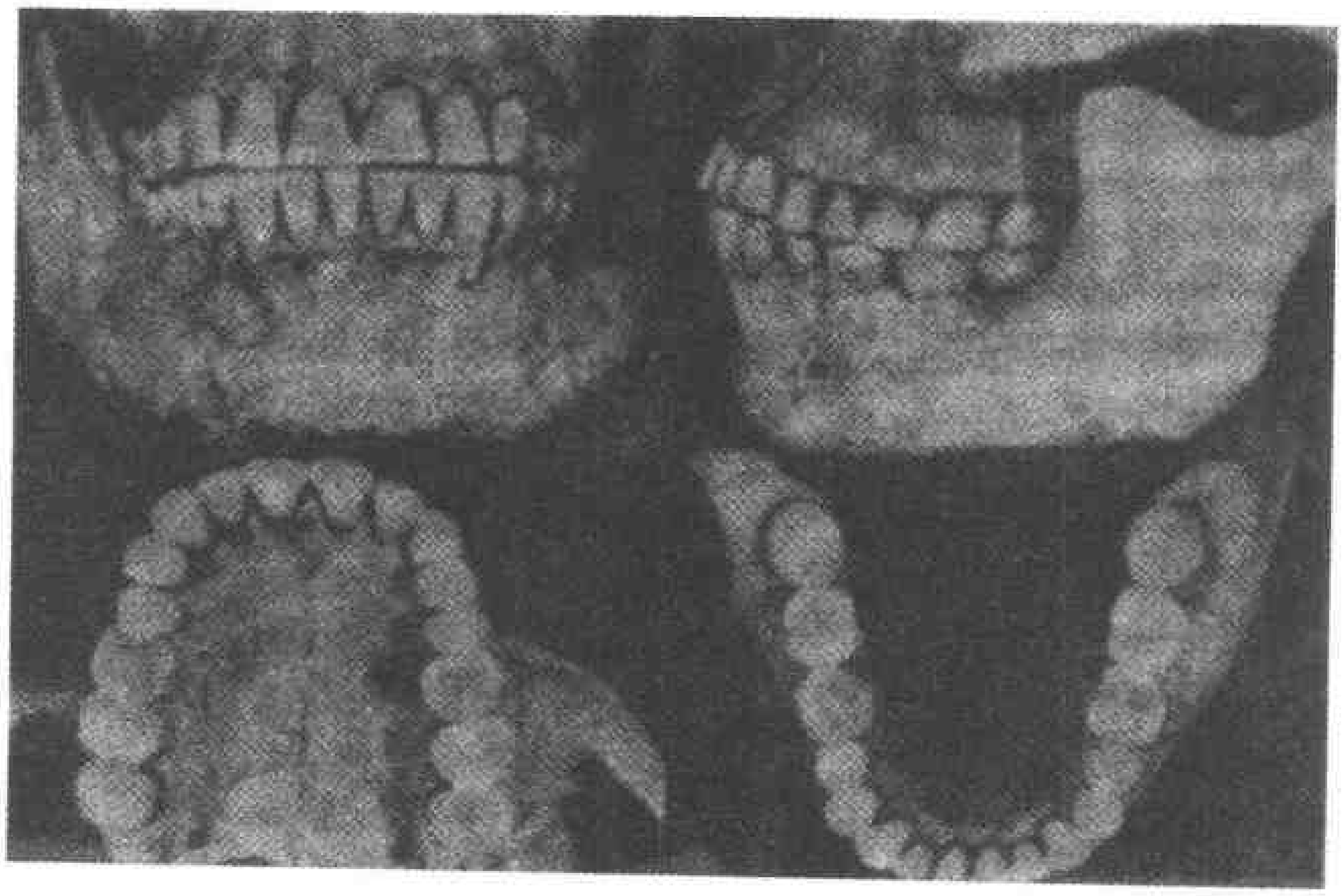


图 23-6-20 石器时期人类的磨耗殆情况

表现的"正确殆"，但 Begg 进一步认为把错殆患者牙齿矫治或磨除牙体是不现实的，而是应该把一些有价值的措施结合到正畸中去，例如：

(1) 在安氏Ⅰ类和安氏Ⅲ类错殆的矫治中，为了取得最佳结果，Begg 技术要求将前牙矫治成对刃关系，后牙近于Ⅲ类殆。

(2) 牙量骨量不调的预测。虽然现代人缺乏牙磨耗，但牙齿仍前移不止。因此设法减少牙量以代替原始人类的自然磨耗，则是必要的。Begg 认为以前所预测应减少的牙量往往估计过低。为了准确估计，用 Kesling 模型重排牙诊断法（diagnostic set-up）更为精确。他主张应拔除四个第一双尖牙，而不是四个第二双尖牙，许多患者以后还需拔除四个第三磨牙。上述结果为 Begg 技术的矫治标准奠定了理论基础。

2. 差动力（differential force）和牙倾斜移动 1956 年 Begg 介绍了差动力的概念。这是以 Storey 和 Smith 的方丝弓矫正研究为基础的。该研究结果表明，尖牙整体后移的最有效力值范围是 150～200g，在此范围内，尖牙可以最快速整体后移而减少组织损伤，且磨牙没有明显前移。随着力的增强，尖牙后移速度极慢，直至停止。但支抗磨牙开始前移，其最有效力值范围为 300～500g（图 23-6-21）。这些结果使 Begg 深受启发，他认为上述研究符合差动力的原理，并恰恰证实了他的技术的可行性。Begg 技术的有利条件在于其托槽设计容许牙倾斜移动。因而利用细丝弓，使用轻力（60～70g），就能使根面积较小的前牙远中倾移而根面积较大的磨牙不动。

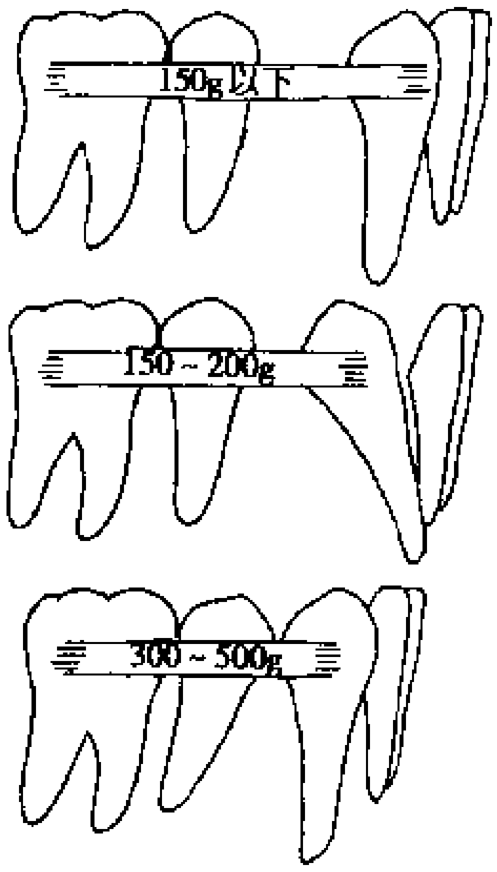


图 23-6-21 在 edgewise 矫正技术中，尖牙与后牙对同一作用力的反应（运动）情况

(1) 差动力的意义：根据差动力原理，当单根的前牙和多根的后牙之间使用交互轻力（例如 60 克）时，前牙相对快速倾斜移动，而后牙几乎不动。如果较大的力应用于同一情况，则后牙趋向于近中移动，而前牙运动受阻。这实际是不同牙齿对同一力的"不同反应"（differential reaction）这就是差动力的根本意义。Begg 矫正技术非常巧妙的

遵循了差动力原理（图23-6-22）。

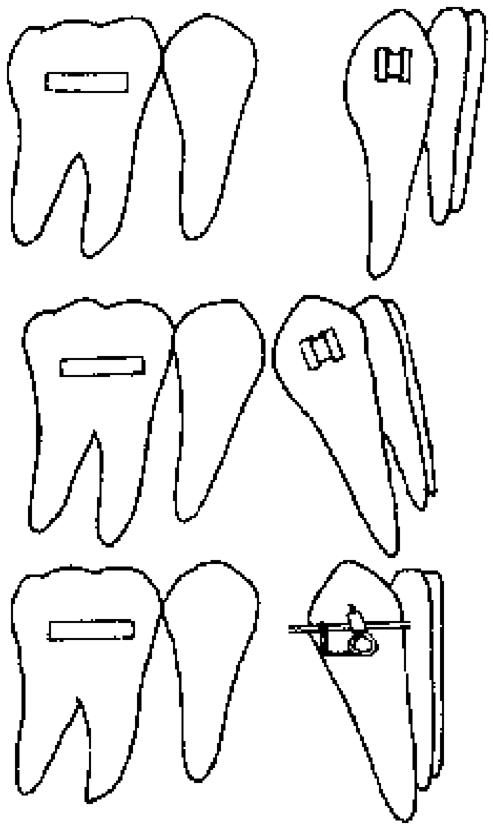


图23-6-22 在Begg矫正技术中，差动力的应用情况
A. 施力前；B. 施力60～70gm时，前牙迅速向后倾移；C. 过重的力加前牙制动间使后牙前移

（2）关于口外力：由于Begg技术使用轻力，充分利用了有利的差动力原理，因而成功的解决了口内支抗问题。这样就不需要口外支抗。Begg认为使用口外支抗力是有害的。避免使用口外支抗是正畸临床的一个重大改进。

五、适应证和临床应用

Begg技术原则上可矫治任何类型的错𬌗畸形。

Begg技术把整个矫治过程分为三期或三个阶段，其优点是便于掌握。每一期均有专门的矫治目标；每一期的矫治过程几乎均是在上下牙弓同时进行的；每一期上下牙弓的矫治完成后，再进入下一期。

1. 第一期

（1）矫治目标

1）打开前牙咬𬌗，使前牙达到对刃关系。对于前牙开𬌗者，这一目标应改为关闭前牙咬𬌗。

2）解除前牙拥挤，排齐前牙，矫正中线。对前牙存在散在间隙者，这一目标应改为关闭前牙间隙。

3）调整磨牙关系（适于处于生长发育期间的患者）。

4）矫正磨牙反𬌗或锁𬌗。

在上述四个矫治目标中，第一个使前牙达到对刃关系的目标最重要。也就是说如果前牙覆𬌗问题没解决好的，就不宜进入第二期。

（2）达到第一期矫治目标的方法

1）用0.016英寸（0.40mm）的高效能不锈钢丝制作带牵引圈的唇弓，在磨牙颊管近端约3～5mm处弯制35°～40°的后倾曲，使弓丝的前段位于粘膜转折处（图23-6-23），以打开咬合和保持支抗磨牙的直立位置。同时每侧要维持50～70g的Ⅱ类牵引力（图23-6-24）。如果是安氏Ⅲ类错𬌗，则应进行持续的Ⅲ类牵引。

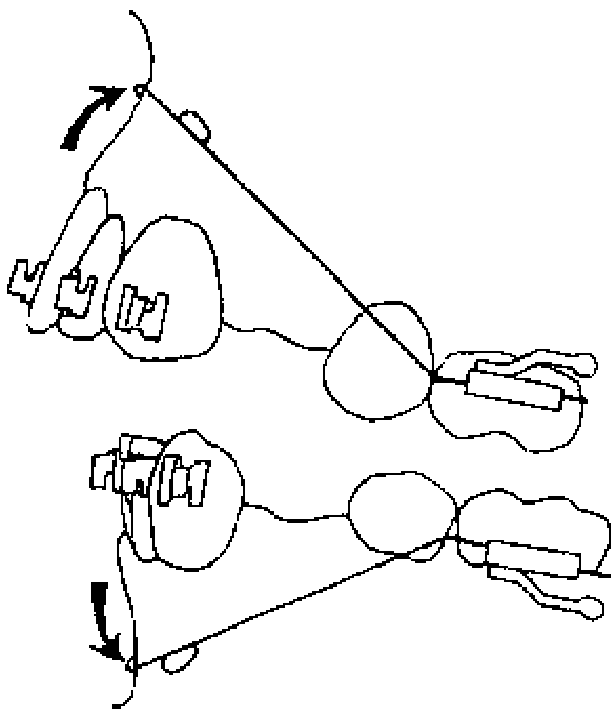


图23-6-23 支抗磨牙颊管前方的方丝后倾曲

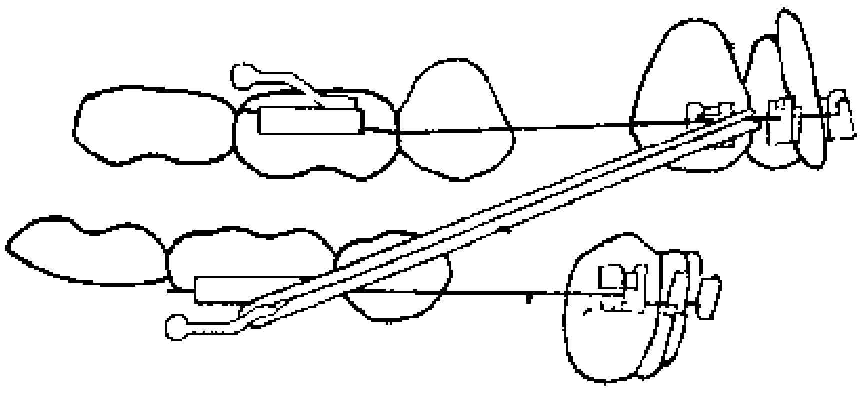


图23-6-24 Ⅱ类牵引

2）在每个拥挤的前牙的近远中弯制垂直曲，以解除前牙拥挤（图23-6-25）。如果尖牙远中存在间隙，也可用直丝唇弓配合较细的排齐辅弓，达到排齐前牙。排齐辅弓应使用柔韧而弹性好的金属丝。当前牙排齐后，应用细钢丝进行尖牙结扎（图23-6-26）。

3）在尖牙至尖牙之间挂橡皮圈或橡皮链，可达到关闭前牙间隙。

4）改变唇弓的宽度并配合交互牵引，以矫正磨牙反𬌗。必要时可进行上颌快速扩弓，保持稳定阶段后再戴Begg矫正器。

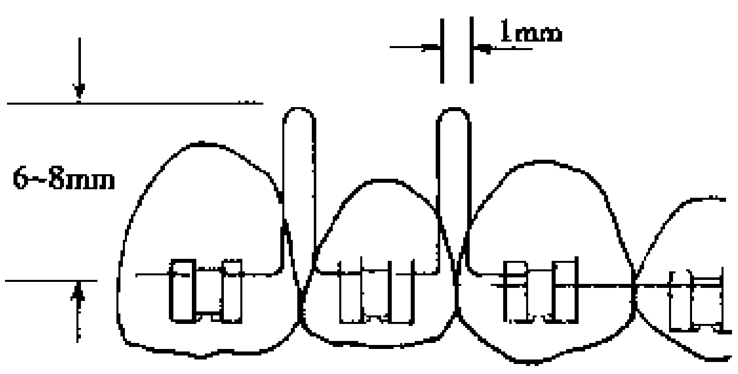


图 23-6-25 垂直曲

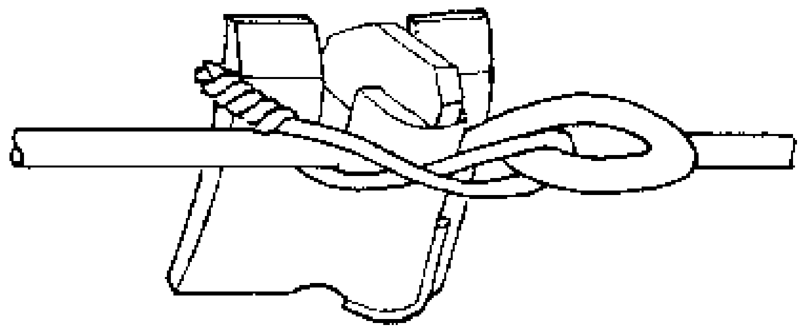


图 23-6-26 尖牙结扎

第一期大致需要 3~7 个月不等，可以每月复诊一次。

2. 第二期

(1) 矫治目标

1) 保持所有第一期所取得的矫治结果。①前牙达到切刃关系；②前牙排列整齐而无间隙；③后牙反𬌗得到矫正。

2) 关闭后牙间隙。

3) 调整磨牙关系至 I 类𬌗关系。

4) 矫正扭转的双尖牙和垂直向的位置不调。

(2) 达到第二期矫治目标的方法（图 23-6-27)：

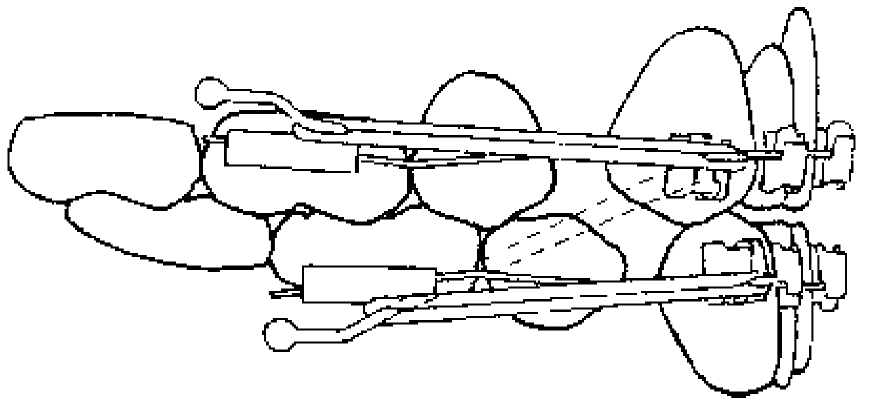


图 23-6-27 第一期的矫治结果及第二期的 Z 字形牵引

1) 使用 0.020 英寸（0.50mm）弓丝弯制带牵引圈的平直唇弓，其支抗后倾曲的角度要减小到 5°~10°，使弓丝的前段位于龈缘，以维持前牙对刃和保持适当的牙弓形状。

2) 用金属丝作尖牙结扎。

3) 进行颌间牵引和上下颌颌内牵引，即 Z 字形牵引。如果希望前牙继续后移，则牵引力仍维持在 50~70g。如果需要后牙前移，以关闭剩余拔牙间隙和调整磨牙关系，则牵引力应加大至 170~280g。必要时，尖牙可加“制动闸”，以阻止前牙进一步后移（图 23-6-28)。这里需要注意的是，应避免使前牙达到过于舌倾的程度。

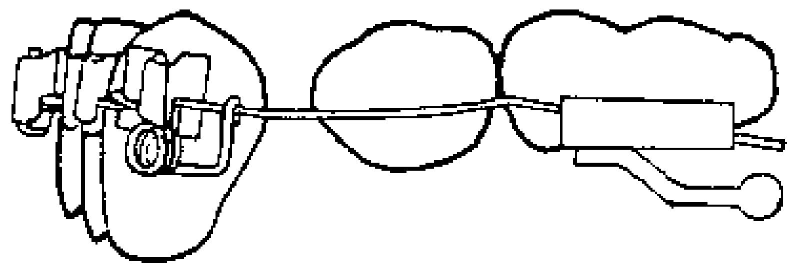


图 23-6-28 尖牙“制动闸”

4) 当剩余拔牙间隙关闭时，对于存在第二双尖牙扭转的病例，可在该牙的颊舌侧分别粘着托槽及纽扣，结合水平扭转簧和皮圈进行扭转牙的矫正。根据情况使主弓丝及早入双尖牙的托槽沟内，以便作垂直向的矫正并调整和维持牙弓形状。

第二期矫正期间，可每 2~4 周复诊一次。非拔牙病例无第二期。

3. 第三期

(1) 矫治目标：

1) 保持所有第一、二期取得的矫治效果（图 23-6-29)。

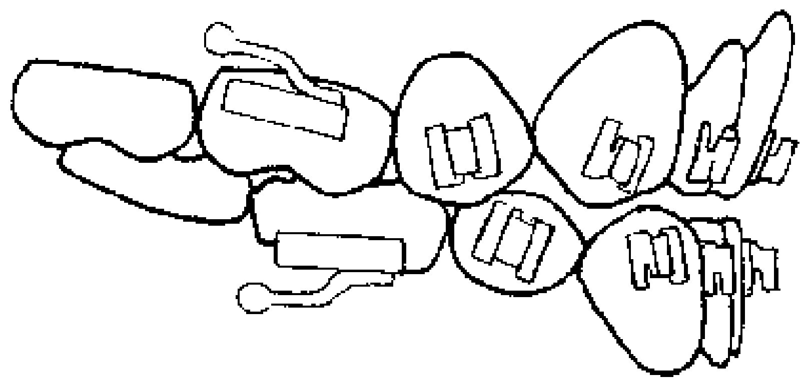


图 23-6-29 第二期末的矫治结果

2) 获得所有牙齿理想的倾斜度和轴倾度。

(2) 达到第三期矫治目标的方法：

1) 主弓丝仍用 0.50mm 的平直唇弓。该唇弓在磨牙颊管远端回弯，以保持牙弓长度。并维持必要的颌间牵引。

2) 用正轴簧矫正尖牙及双尖牙的近远中倾斜度。

3) 用转矩辅弓与主弓丝联合进行切牙转矩矫治。

第三期必须用 0.50mm 的弓丝作唇弓，以使正轴簧和转矩辅弓有效地发挥作用，而又能维持牙弓形态的稳定。由于转矩辅弓及正轴簧产生的矫治力

维持时间较长，患者可每1.5～2个月复诊一次。

(3) 保持：如果有条件，可以让患者矫治后戴正位器（positioner），以进一步进行𬌗的微小调整。最后，让患者戴Hawley活动保持器0.5～1年甚至更长的时间，以稳定最终的矫治结果。

六、矫治过程中常见问题及分析

1. 第一期

(1) 咬合打不开：这是第一期经常遇到的问题。解决该问题，对于初学者来说有无信心掌握Begg矫治技术尤为重要。常见原因及解决办法如下。

1) 患者未能坚持昼夜持续戴用Ⅱ类牵引皮圈，这是常见的原因。

2) Ⅱ类牵引力过大。务必使Ⅱ类牵引保持在50～70g，不可超过80g。

3) 对于减数四个第一双尖牙的患者，在第一期应避免在第二双尖牙上装置托槽，以免妨碍打开咬合。

4) 支抗曲离颊面管近中太远，使弓丝产生打开咬合力过小。

5) 支抗曲弯制得不规范，以至于变形，使打开咬合力过小。

6) 弓丝过软，应采用澳大利亚不锈钢丝。

7) 磨牙颊面管的位置不当、过于后倾，以至前牙打开咬合的力量不足。

(2) 前牙出现间隙：主要因为在前牙排齐后，忘记作尖牙结扎。

(3) 牙弓形态变形：

1) 弓丝形态弯制的不规范。

2) 不应使用镍钛丝作主弓丝，应用澳大利亚不锈钢丝作主弓丝。

(4) 支抗丧失且磨牙前移：主要起因是牵引力过大，应保证皮圈的牵引力在50～70g。

2. 第二期

(1) 覆𬌗加深：

1) 未按医嘱戴用合适的Ⅱ类牵引。

2) 忘记弯制必要而足够的后倾曲。

3) 唇弓由于咬合的干扰而变形。

(2) 前牙出现间隙：主要由于没进行尖牙结扎。

(3) 支抗磨牙旋转：

1) 主要由于没在弓丝上做适当的内倾弯（toe-in），或弓丝的钢度不足。

2) 水平牵引力过大，且皮圈位置误挂到弓丝末端的远中。

(4) 后牙间隙没关闭：

1) 患者没挂牵引皮圈。

2) 弓丝通过颊面管的远中自由滑动受到障碍。

3. 第三期

(1) 上颌磨牙之间的宽度增加：

1) 弓丝后倾曲度过大。

2) 尖牙和双尖牙之间的打开咬合曲度过大。

3) 上颌唇弓过宽。

4) 上颌唇弓丝过细或过软。

(2) 下磨牙之间的宽度过窄：

1) 下唇弓不够宽。

2) Ⅱ类牵引力过大。

(3) 前牙覆𬌗加深：

1) 上前牙控根转矩力过大。

2) 上颌弓丝过细。

3) 患者忘记挂Ⅱ类牵引。

(4) 牙齿近远中直立效果欠佳：

1) 直立簧不起作用，力过小。

2) 主弓丝过细过软。

3) 直立簧的放置方向有误。

(5) 上前牙转矩矫治不理想：

1) 转矩辅弓的力不足。

2) 转矩辅弓的作用时间不足。

3) 主弓丝的末端未回弯，以固定牙弓长度。

第二节　Tip-Edge直丝弓矫正技术

一、Tip-Edge直丝弓矫正技术的发展背景

1. Angle矫正器设计的回顾　早在1900年Angle医师提出在一些选择的病例中，进行矫治前的拔牙。为了关闭拔牙隙，他设计了一些矫治装置，可使邻牙（常常是尖牙）倾斜移动至拔牙隙（图23-6-30）；并强调了使牙齿自由倾斜的重要性。

后来（1910），他改变了原来的设计思想，主张保留全数牙齿。他认为通过扩大牙弓，使牙冠移

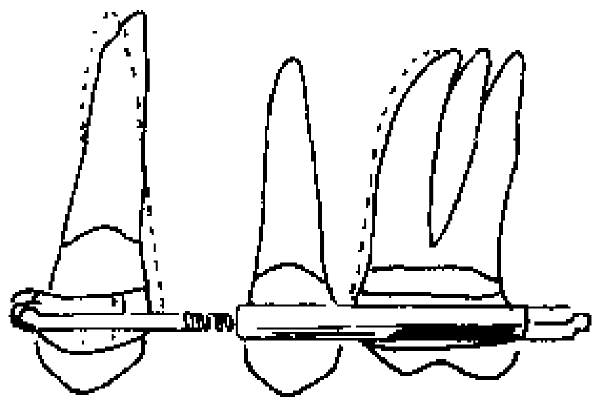


图 23-6-30 E形弓矫正器

至“殆线”达到排齐后，骨生长可被激发，以至于牙根唇向移动，达到直立。这时，他开始感到需要一种矫治器，能对牙齿进行全面的三维控制。

首先，他设计出钉管矫治器（1910），后来又应用了带形弓矫治器（1915），最后（1925），发展成“结扎式托槽”或 edgewise 矫治器，（图 23-6-31）。上述三种矫治器都可使前牙根做唇、舌向转矩移动。钉管矫治器可对牙齿施以严格的三维控制，但非常难以掌握或操作。带形弓矫治器是钉管矫治器的简化版，但缺乏对牙齿近远中的严格控制。相比之下，edgewise 托槽要比前几种矫治器强得多。这种托槽的槽沟面向唇侧，不仅可进行转矩矫正和对牙的倾斜控制，而且易于更换弓丝。于是被 Angle 医师称之为最新的和最好的矫治器。

2．矫治目标的改变及其矫治器的演变　澳大利亚的正畸先驱 Begg 医师曾在 Angle 处接受过带形弓技术和 edgewise 技术的培训。当他使用 edgewise 矫治器进行不拔牙矫治数年后，发现大量的病例出现复发现象，且一味地扩大牙弓并不利于改善软组织侧貌。于是，他于 1928 年，对一些选择性的病例采用了拔牙矫治。不久，他感到 edgewise 矫治器在关闭拔牙间隙和矫正深覆殆方面的能力不够理想。在 30 年代早期，他又恢复使用了带形弓托槽。只是将托槽沟开口由殆向改为龈向，后来被称之为 Begg 托槽。将方丝弓放弃，改为细圆丝弓。这种托槽和圆弓丝配合可使牙冠作近远中倾斜，易于使牙齿后移，关闭拔牙间隙和打开前牙咬殆。这为牙颌畸形的矫治开辟了新的途径。

美国亚利桑那州的 Tweed 医师在 40 年代提出了与 Begg 医师类似的矫治目标，以加强矫治后的稳定性和改善面侧貌。不过，Tweed 医师继续使用 edgewise 矫治器装置，并设计出克服 edgewise 方托槽槽沟限制牙齿自由移动的一些装置。他增加了牵引力量和弓丝力，并采用口外支抗来帮助控制牙齿移动的方向。

由上可见，Begg 和 Tweed 都在为类似的矫治目标而努力，但采用了由 Angle 创造的、适于非拔牙扩弓治疗的不同矫正装置。他们各自使用的托槽（带形弓或 Begg 托槽和 edgewise 托槽）由于控制牙齿的程度不同，使这些人和技术及其追随者分道扬镳达几十年之久。

对于 edgewise 托槽槽沟与弓丝的摩擦力过大和托槽间距过小影响弓丝柔韧性等不利方面，有的学者曾试图加以改进。例如，Sved 医师于 1937 年推出一种改良的 edgewise 托槽（图 23-6-32）。他消除了 edgewise 托槽槽沟内所有近远中的角度控制部分，即除掉上下近远中四个楔形三角，从而大大增加了有效的托槽间距，明显地减少了托槽与弓丝之间的摩擦力，十分便利于牙齿的近远中移动。但是，由于 Sved 型托槽完全丧失了 edgewise 托槽槽沟内赖以控制牙齿近远中倾斜度的边角（edge）部分，也就失去了对牙齿近远中倾斜度的有效而必要的控制。因而使得这种托槽没有得到推广。

后来，edgewise 矫治器又不断地被改进，相继出现了 Siamese 宽托槽和预成序列托槽（即直丝弓托槽），提高了对牙齿控制的水平和精度。但也为此付出了代价，使完成经常需要的牙齿和颌骨移位，变得更加困难；打开咬合仍非易事；更多依赖

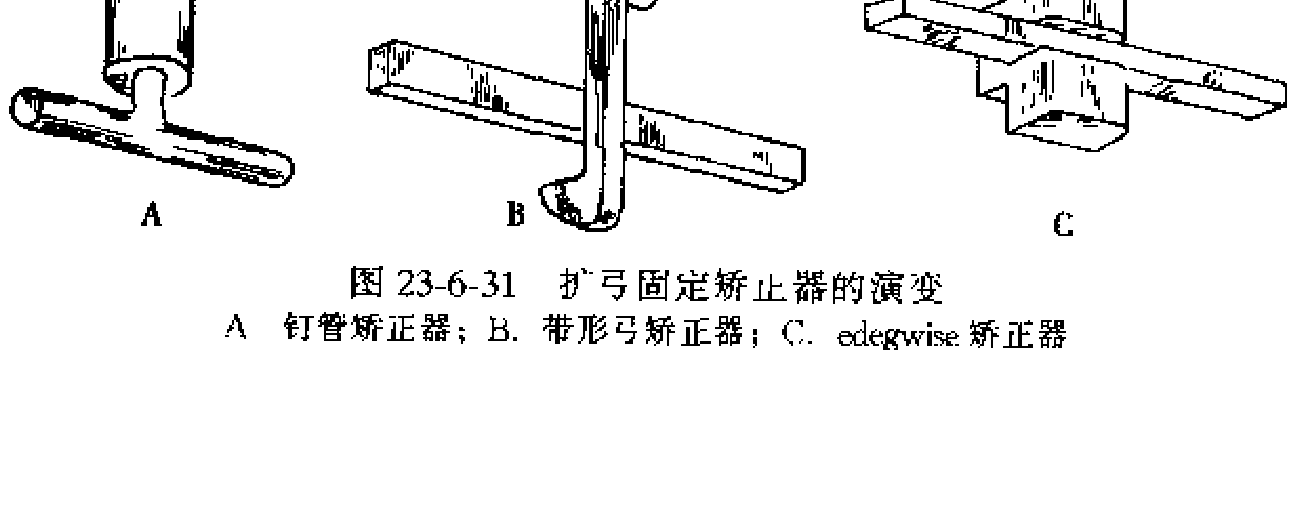


图 23-6-31 扩弓固定矫正器的演变
A 钉管矫正器；B. 带形弓矫正器；C. edgewise 矫正器

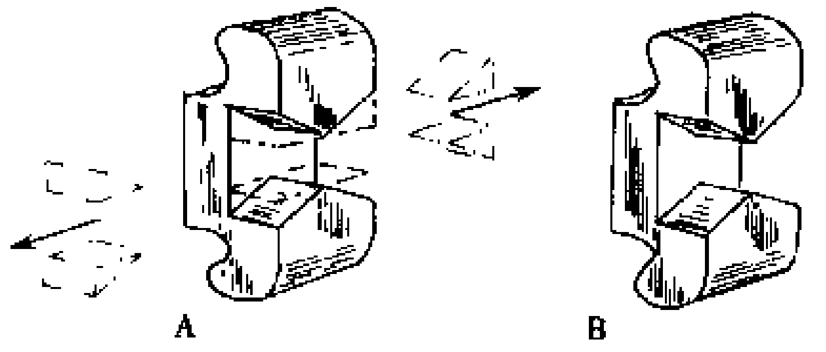


图 23-6-32 Sved 托槽的设计
A. 除去四个楔形三角；B. Sved 托槽

口外力的应用。

带形弓装置经过 Begg 医师和 Kesling 医师的改进，可在栓钉和弓丝垂直向入槽沟有限控制下，使矫治易于自动进行。但是，随着临床实践的深入，一些学者感到 Begg 矫治器在矫治牙颌畸形的完成阶段，有时有一定的乃至相当的难度。弓丝由龈侧垂直向入槽及其有关的栓钉等，对于学习和推广使用差动力技术似乎也不太有利。

Begg 托槽和 edgewise 托槽至今仍在流行。这是简而有效的设计范例。显而易见，它们之间的优缺点具有互补性。因此，如何设计出能概括二者长处，摒弃各自不足之处的托槽装置，一直是学者们感兴趣的追求目标。

3. Tip-Edge 托槽的问世　美国的 Kesling 医师在应用差动牙移动 30 年经验的基础上，认识到应使牙齿自由地近中移动或自由地远中移动（但不是双向移动）。这适合于所有牙颌畸形的矫治，无论拔牙矫治还是非拔牙矫治。

除了拔牙隙远中的牙齿可近中倾移外，其他所有的牙齿可远中倾移；支抗磨牙应在治疗全过程中维持直立；如能按各自的施力方向自由倾移，使可使用口内微力，快速完成差动力打开咬合。

根据这些思路，Kesling 医师着手研究新的先进技术，设计出了 Tip-Edge 托槽，并于 1987 年公布于众。这种托槽提供了差动牙运动（differential tooth movement），加上预定最终牙冠倾斜度和转矩角度所具有的所有长处（图 23-6-33）。这种改良的 edgewise 托槽的槽沟能使牙冠倾移，然后进行根直立控制矫治。

该托槽容纳弓丝的槽沟大小为 0.022 英寸×0.028 英寸，它具有自行增加垂直空间（可达 0.028 英寸）以利于牙冠倾移的特点。这在弓丝更换逐渐变粗时（从 0.016 英寸到 0.022 英寸），不会使弓丝变形或发生弯曲。

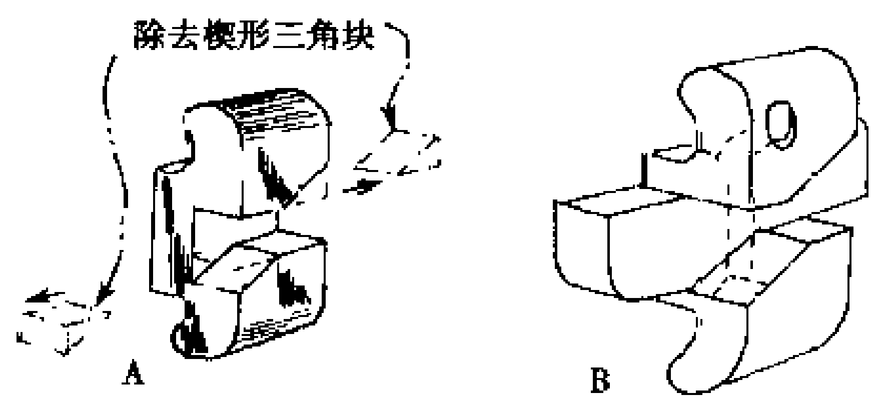


图 23-6-33 Tip Edge 矫正器的设计
A. 除去对角处的楔形三角；B. Tip-Edge 托槽

这种托槽的侧翼提供了最大程度的旋转控制，甚至当牙齿倾斜时也无问题。另外，托槽体窄而美观，托槽翼在弓丝后面，不易被看到。

每一托槽有一竖直的槽沟，可插入旋转簧或直立簧或 T 形钉等附件。该竖直的槽沟还可穿入结扎丝，以利于舌向错位牙的矫正。

Tip-Edge 托槽是一种应用差动力技术以及多数正畸医师都熟悉的 edgewise 矫治器系统。这种普遍接受的 edgewise 型托槽使原先学习过传统 edgewise 课程的学生和医师更容易接受 Tip-Edge 技术。他们需要的是设法学习和熟悉该技术的软件——差动力及差动牙运动。对于熟悉 Begg 技术的医师来说，很容易接受 Tip-Edge 技术。其硬件对这些医师将具有更大的吸引力。

4. Tip-Edge 矫正技术在我国　Tip-Edge 差动直丝弓矫正技术于 1988 年底由林久祥教授引入国内。随着 Tip-Edge 矫正技术硬件和软件的引入和开发，相信该技术不仅在国外，而且在国内会逐步得到提高和推广，并显示出强大的生命力。

二、差动直丝弓技术简介

1. Begg 矫正技术　差动直丝弓技术是正畸矫治中的一种独特方法。它是以 Begg 医师经过 20 到 30 年创立的 Begg 矫正技术为基础的。由于众多患者的居住地离他在南澳大利亚省阿德莱德市的诊所数百公里，因此他希望有一种需要复诊次数尽可能少的技术。而 Begg 技术的优点之一是，患者的复诊间隔时间可长达 6 至 12 周却不会延误矫治结果。

这项技术的诊断、方法和牙齿运动的原理，关键在于磨耗𬌗和差动力。Begg 医师对石器时期人类牙列的研究表明，人类的牙𬌗不是静止稳定的，而是终生变化的。牙不断地近中迁移和垂直萌长，以代偿牙齿邻面及𬌗面的磨耗。现代人类细软膳食引起

的磨耗缺乏,并没有消除这种牙齿迁移的自然倾向。这些研究为Begg差动技术矫治标准的制定奠定了基础,有关内容请详见Begg细丝弓矫正技术部分。

2. 差动力及其差动机制(differential mechanics) Begg医师在50年代创造了一个词"差动力",以帮助解释牙齿运动的速度是随着每一牙根表面积所受力的量而变化的。过小的力很少或不产生牙移动。过大的力妨碍理想的生理变化,且导致相对慢的牙运动。因此,通过适当改变施以个别牙齿每一单根面积的力量,可以控制这些牙齿移动的速度。这就是差动力的意义所在。这种差动力是由医师控制的,通常应用小力,约56.70g(2盎司),以使支抗磨牙不受干扰,而根面积较小的前牙可迅速远中倾移。当想使支抗牙近中移动时,力量要增加到226.80~283.50g(8至10盎司)。

但是,牙齿运动的速度不仅决定于作用于牙齿的力,而且还取决于牙齿运动的类型,例如整体运动或牙冠倾斜移动。

Tip-Edge托槽的设计可以使牙冠只按一个方向近中或远中倾移到一定的程度。当前牙(尤其是尖牙)远中倾移到预定的限度或范围时,进一步的运动由冠倾移变为整体移动。因此,这种托槽能够在直丝弓上运行差动机制。一旦前牙不再远中倾移和(或)舌向倾移而改为应用足够粗的方丝后,所有的前牙则变为一个大的支抗单位,可用于近中移动支抗后牙。由于力的两端均趋向于整体运动,则根面积较小的单位(这里是指支抗磨牙)运动比较迅速。这时,力两端的运动速度与所施的力直接相关。当然,位于间隙近中的牙齿可以继续远中移动,但速度慢得多,且不是进一步的牙冠远中倾移。这时,力的两端运动机制发生了变化(由倾移改变为整体移动),以有助于力的转化,使支抗后牙的近中运动,达到理想的结果。

3. 差动牙运动(differential tooth movement) 差动直丝弓技术的设计可以在很小力量的作用下使牙齿移动到基骨的正确解剖位置上,就像磨耗殆发生的牙运动一样。具体言之,通过圆丝和可使牙冠远中倾移的托槽,施以较小力量能使根面积较小的前牙迅速远中倾移,然后再设法直立这些牙齿达到理想的倾斜度或轴倾度,这就是所谓的差动牙运动。轻微的口内矫治力不会对支抗磨牙产生过大的作用力。另外,后牙没有远中移动的自然倾向。这可排除使用口外力使后牙远中移动。当使用适当的弓丝结合适宜的牵引力以打开前牙覆殆时,也不需要使用高位牵引或垂直牵引口外力。Tip-Edge托槽可以使牙齿作近远中移动,而不会发生弓丝弯曲现象。这就确保了对垂直向的最大程度的控制。

Tip-Edge矫正器的设计可以使牙齿相互独立地运动;不管是早期阶段的自由倾移,还是后期阶段的根移位。除了牙冠自由倾移然后精确的根直立外,差动直丝弓技术的另一特点是,一旦矫治开始,所有的牙齿都开始向其最终的理想位置移动。这就是说,牙的移动没有被分割成组或一组牙等待另一组。

4. 七个要素及其协同作用

(1) 诊断和矫治设计要考虑到引起牙近中迁移和垂直向萌长的固有力量。矫治目标要包括牙和颌骨错位关系的过矫正。总之,这些考虑是成功治疗的关键。

(2) 所有的牙同步运动。从矫治一开始,每一牙齿就朝着其在牙弓内的最终位置移动。切牙干扰迅速被消除,牙齿趋向各自在颌骨内理想关系的运动,都将有助于矫治后疗效的稳定。

(3) 在第三阶段矫治期间,根运动力与弓丝力整个分开。转矩辅弓用于唇舌向根移动,个别直立簧用于近远中向的根移动。

(4) 应用合适的牵引力,以产生理想的差动牙移动。移动牙齿沿着阻力最小的路线和方式到达其在颌骨内的正常位置。所使用的力很小,依靠口内装置就可以完全控制。

(5) 使用尽可能硬的细圆丝弓。弓丝不仅具有最高的质量,而且必须制作出正确的弓形,包括打开咬合曲,以达到有效的垂直控制。

(6) 使用磨牙颊面管,以防止其近远中倾斜,但不妨碍弓丝在其中进行近远中自由滑动。

(7) 除了支抗磨牙外,其他所有牙上使用Tip-Edge托槽附件,以控制牙扭转,又可使牙沿着弓丝朝理想的方向自由倾移和自由滑动。Tip-Edge托槽形成了整弓的"基石",如果没有它们,差动直丝弓技术的优点就会丧失。

正如Begg医师所说,所有牙的移动一开始就"走直道"。上述各要素的适当应用,不仅可缩短矫治时间,而且由于力和矫治器以及正确诊断等各要素的协同作用,可产生比预期更精细的疗效。这种

协同作用连严重的骨骼不调和牙列不调病例也能产生满意的矫治结果，而不需要使用所有患者都反感的口外力及其装置。

协同弓图显示和强调了组成Begg理论和差动直丝弓技术的各要素协作的重要性（图23-6-34）。

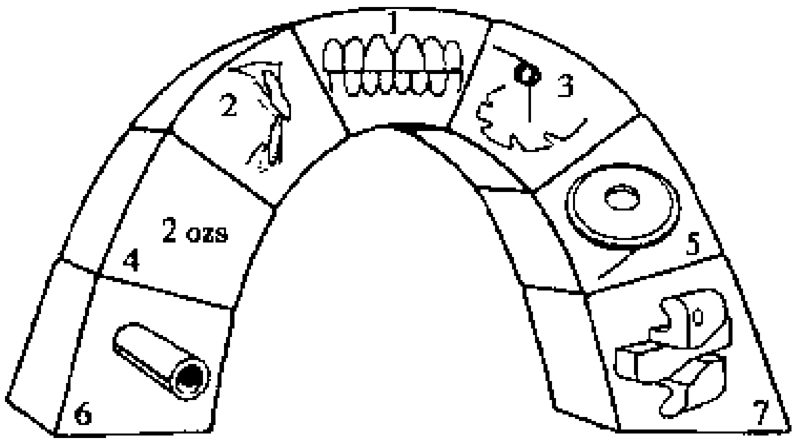


图23-6-34 协同弓七要素图

5. 牵引力 一般而言，用于差动牙运动的牵引力相对较小。正常情况下，所使用的Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引力每侧为56.7～70.88g（2至2.5盎司），水平（间隙关闭）牵引力的大小雷同。但一般直到通过弓丝和颌间牵引力使前牙达到对刃关系后，才使用水平牵引力。

牵引皮圈要与矫治器同时使用，且必须持续地戴。摘除牵引皮圈的唯一时间是刷牙时。每天要更换一次牵引皮圈。如果患者每天摘除牵引皮圈长达1至2小时（例如吃饭时不戴），则治疗进程将不会满意。患者坚持戴牵引皮圈的合作态度对于获得良好的疗效是至关重要的。只要可能，可使用固定的橡皮圈。这可大大减少患者的不合作因素，且一般可加速疗程。必须小心避免意外地使用过大的力。

6. 口内支抗 在差动直丝弓技术中，不需要“设立”支抗。这是因为弓丝力和牵引力很小，不会对支抗磨牙产生过大的负担。但所有的前牙可自由地远中倾移，以内收前牙和关闭间隙。这意味着，只有较小的弓丝力和牵引力施以支抗磨牙，且施力时间较短。

7. 垂直向的控制和打开前牙深覆𬌗 由0.40mm澳大利亚不锈钢丝的适当弯曲所产生的力可供前牙压低，并保持磨牙直立。施以前牙压入力的量主要取决于弓丝无力时的位置和前牙托槽沟之间的距离。该距离是在支抗磨牙颊面管的近中弯制一定程度的打开咬合曲而产生的。如果上颌弓丝的该距离为25mm（图6-35），那么当弓丝被置人托槽时，将产生约42.0g（1.5盎司）压低6个前牙的压入力。如果下颌弓丝的该距离为20毫米，则可产生约35.0g（1.2盎司）压低下前牙的力（图23-6-35）。

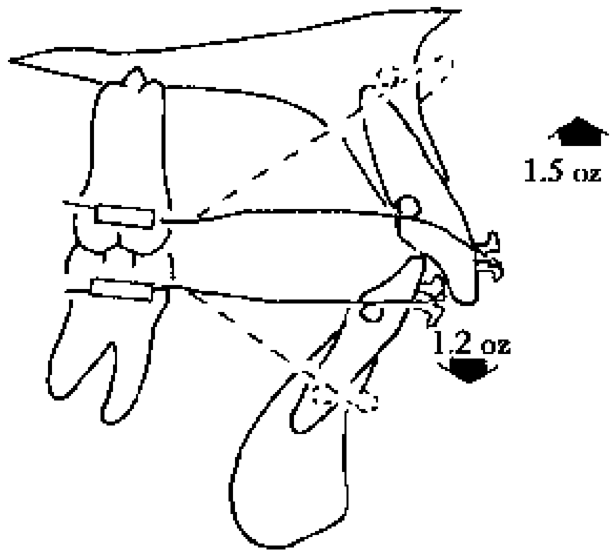


图23-6-35 压低前牙的矫治力大小，主要由唇弓未置于托槽槽沟内时距托槽槽沟的距离决定

两侧Ⅱ类牵引皮圈力（每侧56.7g，2盎司）牵拉上颌弓丝至前牙托槽和弓丝无力原始位之间的中间位置；这时弓丝至托槽沟之间的距离剩下12至13mm，可产生28.0g（约1盎司）的压低力（图23-6-36）。如果弯制的打开咬合曲过小，则56.7g（2盎司）的Ⅱ类牵引力可抵消所有压低前牙的力。如果使用过大的颌间牵引力和（或）较软的弓丝，也会导致弓丝和牵引力之间负的非均势或不满意的非均势现象，这将产生伸长前牙的力（图23-6-37）。显然，当这种情况出现时，前牙深覆𬌗不可能得到矫正。解决的办法是使用较小的牵引力（2盎司）和带有适当打开咬合曲的0.40mm硬不锈钢弓丝。

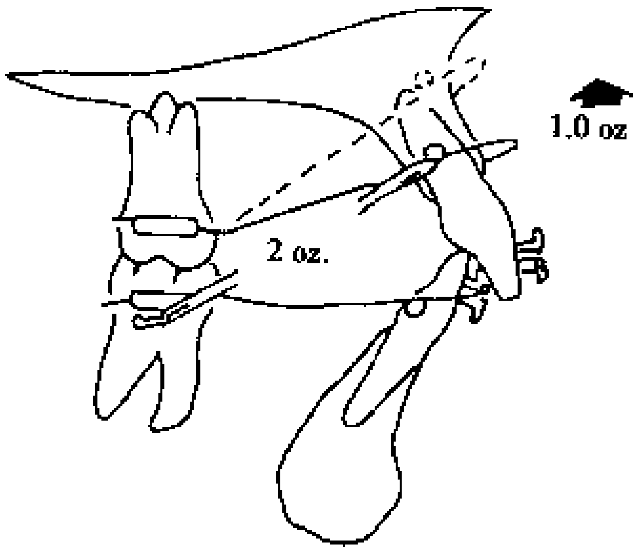


图23-6-36 当应用56.7g的Ⅱ类牵引力后，仅剩28.35g的力用于压低前牙

显而易见，对Tip-Edge矫治器进行很小的施力和处理就可以对由高角到低角的各种骨骼型错𬌗

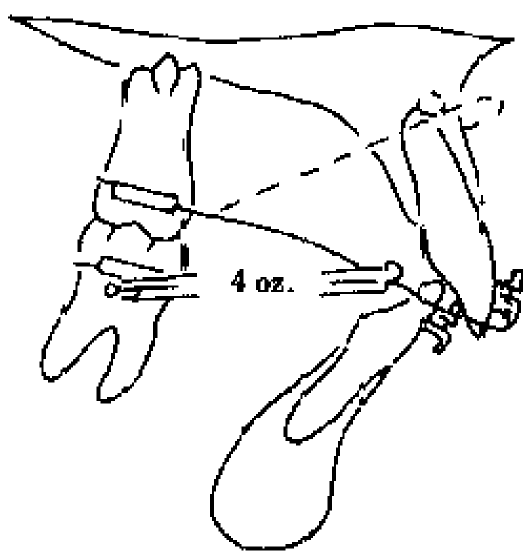


图 23-6-37 用过大的Ⅱ类牵引力，如 113g（4.0 盎司），可影响前牙咬合的打开

畸形进行有效的垂直向控制（打开或关闭前牙咬合）。差动力及其技术的原则是通过有充分回弹力的弓丝、乳胶牵引皮圈、Tip-Edge 托槽及一定程度的咀嚼力得以体现的。因此，打开前牙咬合（或关闭前牙开𬌗）可以达到理想的程度，而磨牙仍维持稳定的控制。

该技术力的机械原理及其应用如此简而有效，以至于常常被忽视，甚至那些应用该系统多年的人也漠视之。另一遗憾的是，差动机制及其力系统有时被误用或滥用。一些人不理解为产生“走直道”的理想牙运动所必需的这种关系和微妙的“非均势”现象，因而丢弃了它们的有利条件。当然，没有两个病人或操作者是相同的，且矫治结果也随着不同程度的合作和临床技能而不同。因而患者合作的重要性要始终加以强调，以确保理想的疗效。

8. 学习这项技术 根据个人和其他人的经验，学习应用差动力及其机制的正畸技术对于已掌握任何其他固定矫治器方法的人来说，不太困难。但是，在早期阶段迅速而似乎不加控制的牙移动常常会使习惯于慢而整体牙运动技术的正畸医师不太适应。两种牙运动的方向、方式和速度如此的不同，以至于会使那些试图同时学习或实践数种技术的学生或有经验的正畸医师搞混淆。为了使这种影响减少到最低程度，最好在复诊时将使用类似技术的患者约在一起就诊，或在同一天看。此外，正畸医师由一种技术转变使用另一种技术要比初学一种技术耗费更多的精力。正如 Begg 医师过去所说的，一个人由一种技术转变使用另一种技术时，不仅要有好的记性，同样重要的是要有好的“忘性”。

三、诊　断

在正畸实践中，有关诊断的内容和程序常常搞得相当复杂。其实，除了伴有严重骨骼不调的牙颌畸形外，大多数牙颌畸形的矫治设计可以依靠简化的方法来确定。具体言之，可以根据下颌切牙相对于 AP 线的位置和下牙弓所需间隙相对于有效间隙的比例确定。有关详细内容可以参阅 Begg 细丝弓矫正技术部分。

要确定伴有骨骼不调的牙颌畸形是否需要正颌外科手术，常常需要估计患者的软组织侧貌，进行 Wits 分析和 ANB 角的分析。严重的开𬌗并伴有微笑时过多的外露牙龈现象，往往表明患者具有垂直向骨骼不调。在矫治设计过程中，对每一患者的牙颌畸形作出定性估计要比定量分析和与“正常”值的比较更为重要。这尤其适用于确定是否需要正颌外科手术的患者，最终决定还要根据患者的情绪和意图。

关于非手术治疗的牙颌畸形，关键的 X 线头影测量项目是 Williams 医师所倡导的下颌切牙相对于 AP 线的位置。一般当下切牙在 AP 线之前 1～2mm 时，个体可表现出令人满意的面侧貌和平衡良好的唇姿势。当然，不同的种族群体应有不同的标准。当经过上述分析确定要减少牙量时，其方法包括牙邻面片切或拔牙或二者兼之。

四、Tip-Edge 矫治器的组成

1. Tip-Edge 托槽

(1) Tip-Edge 托槽的设计特点：Tip-Edge 托槽槽沟的基本设计仅容许牙冠沿着一方向倾移，继之沿着另一方向作根直立控制。Tip-Edge 托槽沟在中央嵴（CR）的宽度为 0.022 英寸（图 23-6-38），该宽度可使 0.40mm 的初始圆弓丝较容易地结扎纳入近远中倾斜错位牙的托槽槽沟内，病人感觉较舒适。Tip-Edge 托槽槽沟所开放的角度比通常情况下牙冠倾移和根直立所需要的角度要大。尖牙可自由倾移 25°，其他牙可倾移 20°。这可使 0.40mm 的初始弓丝甚至在最严重的倾斜牙齿上几乎都能完全入槽，而且还易于在治疗期间更换弓丝，由 0.40mm 更换成 0.50mm 的圆钢丝。弓丝槽沟的竖直面（U）决定了用竖直簧使牙齿达到的最终倾斜角度。如果使用方弓丝，还可利用这些竖直

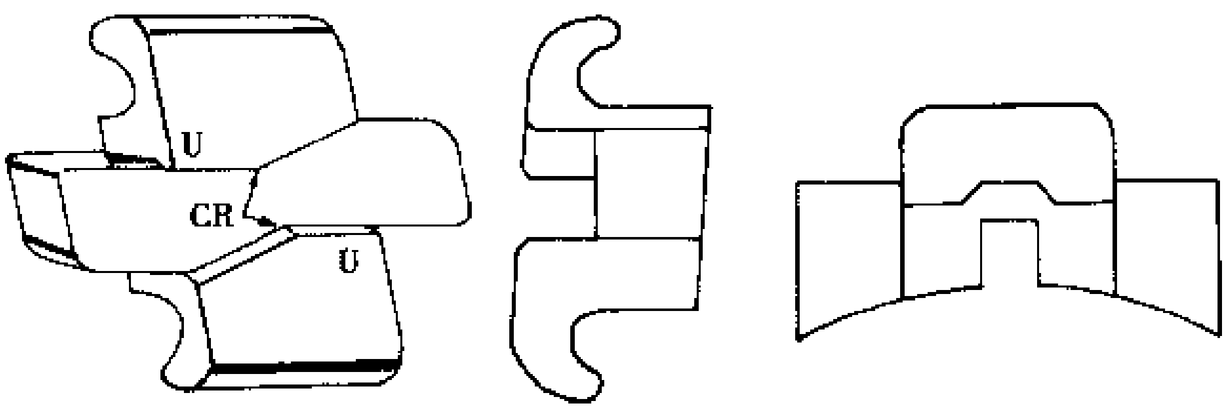


图 23-6-38 Tip-Edge托槽
A. 正面观，直立面（U）：用于控制轴倾度及转矩角度；中央嵴（CR）：用于垂直向控制及方丝弓的转矩控制；B. 远中侧面观；C. 切端观，垂直槽可插入辅助簧，侧方延伸部分可控制牙扭转

面控制转矩矫正（图 23-6-38）。将有关各牙冠近远中倾斜范围、最终的牙冠轴倾斜度和最终的牙根转矩度数分别预成到每一牙齿的Tip-Edge托槽沟内（表 23-6-1）。

表 23-6-1 Tip-Edge托槽沟预成角度值
（Rxl）（槽沟宽：0.022英寸）

上颌	初始近远中冠倾斜度	最终近远中冠轴斜度	最终根转矩度
中切牙	20°(远中向)	5°	12°
侧切牙	20°(远中向)	9°	8°
尖牙	25°(远中向)	11°	-4°
第一双尖牙	20°(远中或近中向)	0°	-7°
第二双尖牙	20°(远中或近中向)	0°	-7°
下颌			
中切牙	20°(远中向)	2°	-1°
侧切牙	20°(远中向)	5°	-1°
尖牙	25°(远中向)	5°	-11°
第一双尖牙	20°(远中或近中向)	0°	-20°
第二双尖牙	20°(远中或近中向)	0°	-20°

在Tip-Edge托槽上使用0.40mm的圆弓丝，在很小力的作用下，可使前牙冠进行远中和舌向倾移。牵引力很小（每侧2～2.5盎司），以至于对支抗磨牙没有干扰。托槽槽沟中央嵴（CR）和弓丝之间的点接触还容许前牙根在0.40mm弓丝施放的很小压低力的作用下寻找各自阻力最小的路线。Tip-Edge托槽槽沟可使牙冠在最初作近远中倾斜的设计，可防止牵拉牙齿向后和/或关闭间隙时弓丝变形，并可自动加强必要的支抗。图 23-6-38、23-6-39、23-6-40 和 23-6-41 显示在不同的情况下，按照牙冠倾移方向的不同需要而选择有关的托槽组。

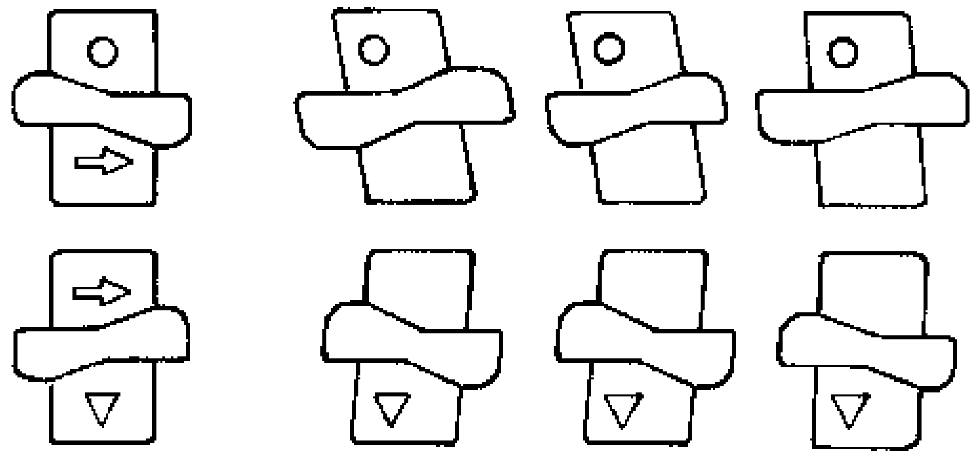


图 23-6-39 减数四个第一双尖牙病例所使用的一套Tip-Edge托槽

第一和第二双尖牙具有类似的转矩角度和近远中倾斜角度。上颌双尖牙的倾斜度为0，转矩角度为-7°；下颌双尖牙的倾斜度也为0，转矩角度为-20°（图 23-6-42）。

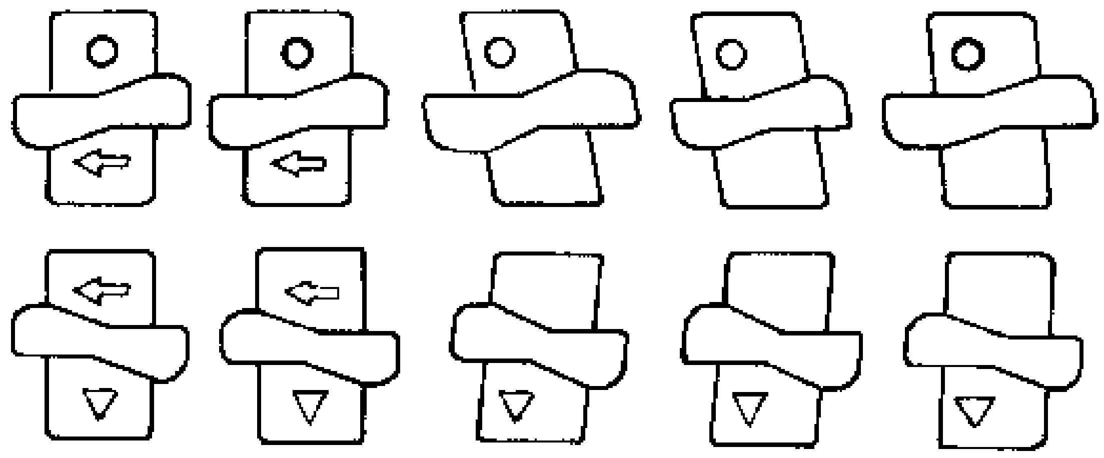


图 23-6-40 非拔牙病例所使用的一套Tip-Edge托槽

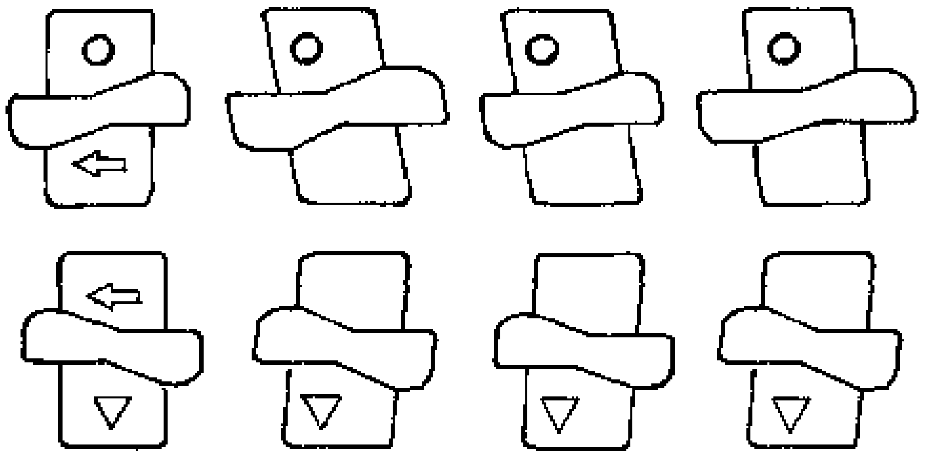


图 23-6-41 拔除四个第二双尖牙病例所使用的 Tip-Edge 托槽
（其中，尖牙至尖牙之间的托槽与上二图类同）

(2) Tip-Edge 托槽优于 Edgewise 托槽的特点：大部分牙颌畸形的牙齿不是向近中倾斜就是向远中倾斜。在这种情况下，如果将初始直丝弓纳入这些牙上的 edgewise 托槽沟内，将会妨碍牙齿的远中移动和打开咬合，引起患者不适感或托槽脱落。Tip-Edge 托槽可以防止由 edgewise 托槽沟内引起的不利的前牙力偶（图 23-6-43）。

应用 Tip-Edge 托槽后，与传统直丝弓托槽有关的支抗问题可完全得到解决。因为可以用相对小的力关闭间隙而不易造成弓丝变形。通过牙冠倾移使 6 个甚至 8 个前牙向后移动要比两个牙整体移动更容易。这不仅导致对支抗需求的减少，而且可加强垂直向的控制（图 23-6-44）。

在差动牙运动中，支抗磨牙受力较小，不足以产生移位。当间隙关闭时，通过牙弓的邻接作用和邻接倾斜牙根的相互直立作用，使磨牙近中移动受限。Tip-Edge 托槽的独特槽沟可使牙冠沿适当的方向自由倾移，可在各种牙颌畸形中产生差动牙运动。因此，在改良式 edgewise 型的矫正中应用轻力（2盎司）移动牙齿和上下颌骨、且对牙齿的最

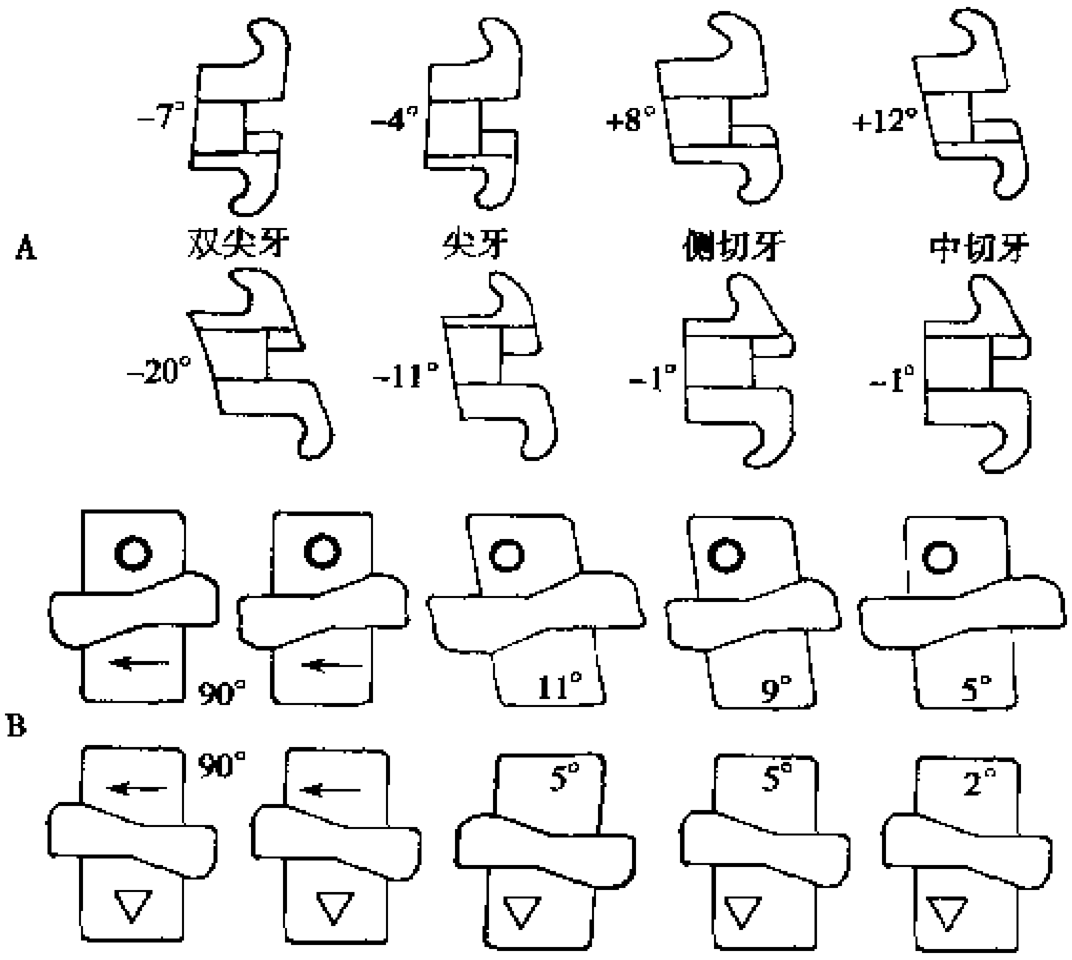


图 23-6-42 Tip-Edge 托槽的预成结构
A. 预成于不同牙齿托槽基底部的转矩角度；B. 不同牙齿托槽近远中预成倾斜角度

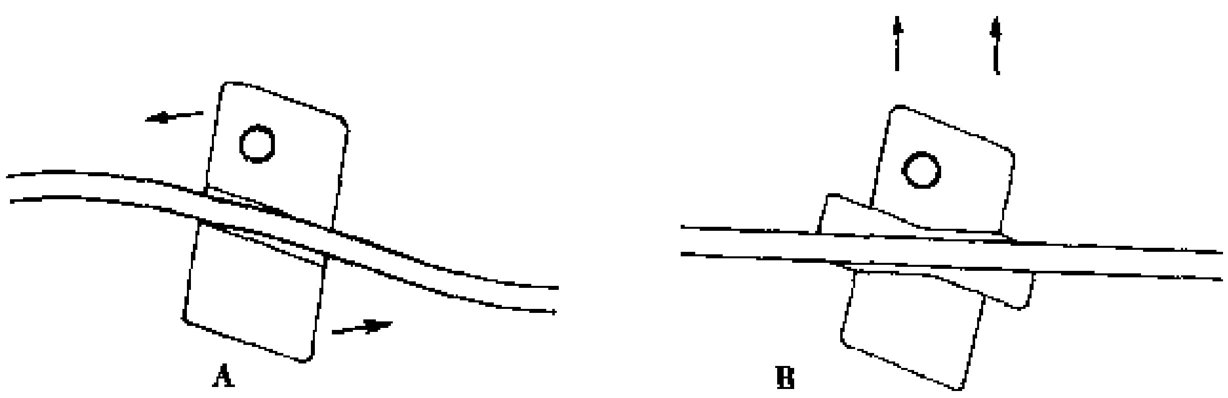


图 23-6-43 Tip-Edge 托槽与 edgewise 托槽在垂直向控制的比较
A. edgewise 托槽可产生不利的力偶，影响打开咬合；B. Tip-Edge 托槽可消除上述不利的力偶、有益于打开咬合

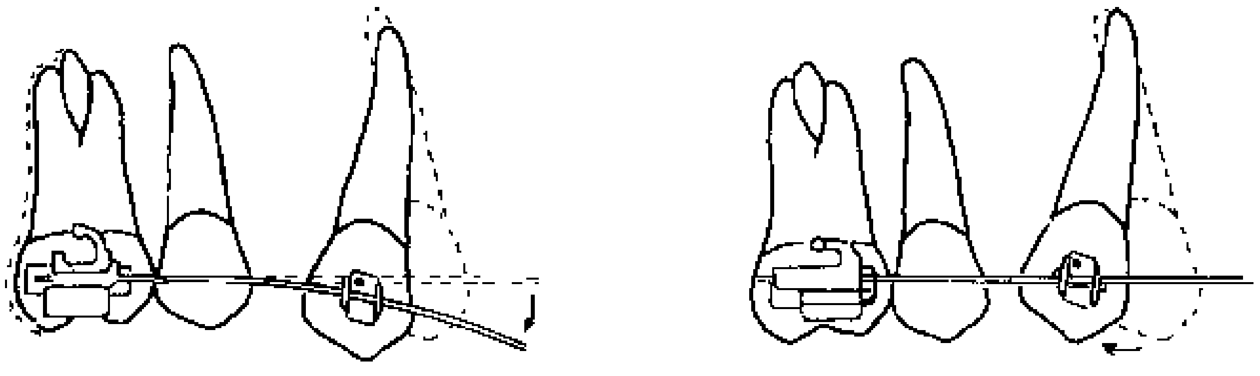


图 23-6-44　Tip-Edge 托槽与 edgewise 托槽的比较
A. Edgewise 托槽整体移动前牙可使弓丝弯曲，加深咬合，且可损失支抗；B　Tip-Edge 托槽使牙齿倾移的方式可克服上述不足

终位置维持全面的控制，目前已成为可能。这种对牙齿的三维控制不是自始至终连续不断的，而只是当需要时才有选择的加以利用。

（3）Tip-Edge 托槽优于 Begg 托槽的特点：外展弯曲和内收弯曲（第一序列弯曲）的补偿已预成到 Tip-Edge 托槽内，这就不需要进行 Begg 托槽所必须的磨牙（或其他牙）补偿弯曲。因此，将差动力及其机制应用于直丝弓上，目前已成为可能。

Tip-Edge 托槽沟内水平向接纳弓丝，可使初始弓丝易于入槽，尤其便于在扭转牙上进行弓丝入槽处理。对 Tip-Edge 托槽的弹力结扎提供了使用 Begg 托槽和栓钉所不具备的、一定程度的可塑性或"缓冲作用"。这可使患者更舒适，也减少托槽脱落的机会（图 23-6-45）。此外，Tip-Edge 托槽槽沟能按预定的角度及时防止尖牙冠过度远中倾移，同时可自动增加前牙阻抗，以利于后牙的近中调整。这种从自由倾移到整体移动的自动改变是预定程序差动力技术的一个例证。

Tip-Edge 托槽也有利于教授和学习差动直丝弓技术。因为很多正畸医生熟悉 edgewise 型托槽，很少需要接受"硬件"（托槽）方面的再教育，可省余更多的时间接受"软件"课程——诊断、矫治设计和力的应用原则。

2. 磨牙颊面管　用于差动牙运动的磨牙颊面管的设计要求保持磨牙直立，但又容许弓丝自由滑行。这对于促进前牙在微力（2 盎司）作用下的后移是必要的。Tip-Edge 磨牙颊面管是铸造而成的，包括有 0.036 英寸直径的龈侧圆管和 0.022 英寸×0.028 英寸的䝼侧方形管，后者带有可摘除的帽盖（图 23-6-46）。龈侧磨牙圆管较长，可减少来自弓丝较强支抗曲的摩擦作用和增加对磨牙旋转的控制。颊面管位置的设计为，䝼侧方管与双尖牙托槽槽沟处于同一水平。这可在打开咬合后，直丝通过托槽和颊面管（图 23-6-47）。

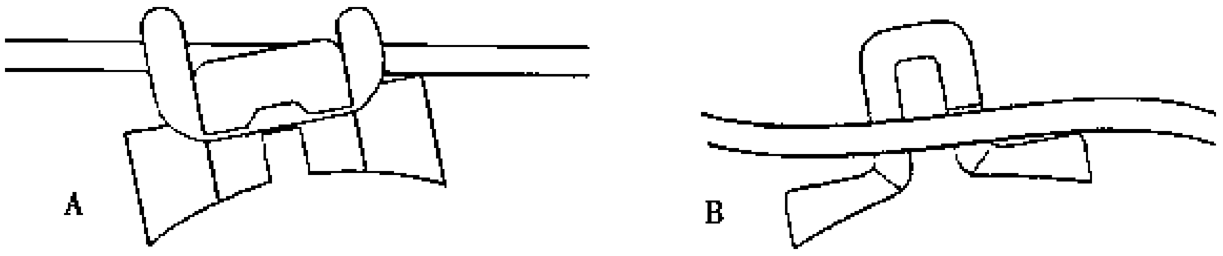


图 23-6-45　Tip-Edge 托槽与 Begg 托槽的比较
A. Tip-Edge 托槽使弓丝水平入槽，有利于弹性结扎和扭转牙的矫正；B. Begg 托槽使弓丝垂直向入槽，不利于弹性结扎，易使患者有不适感或增加托槽脱落的可能性

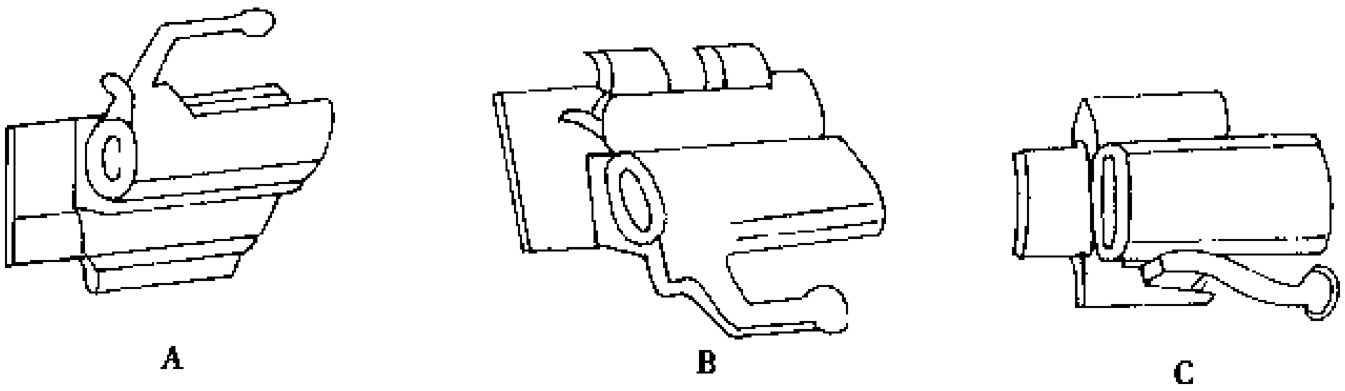


图 23-6-46　磨牙颊面管
A. 左上磨牙的颊面管；B. 左下磨牙的颊面管；C. 左下磨牙的椭圆颊面管

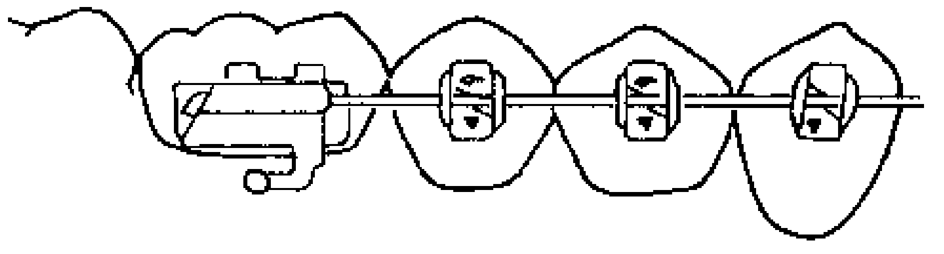


图 23-6-47 磨牙𬌗侧方颊管与双尖牙托槽沟处于同一水平，有利于直丝弓的使用

当支抗磨牙发生严重的颊舌向倾斜时，可使用扁圆磨牙颊面管（图 23-6-46）。常用于第一恒磨牙丧失，需要用第二恒磨牙做支抗牙时。这需要在0.40mm 弓丝上做双折末端（doubleback）进入扁圆颊管，进行转矩矫正。一般在第三期初，用 Tip-Edge 颊管置换掉扁圆颊管。

通常只有第一恒磨牙被用作支抗牙。只有当第二恒磨牙需要调位时，才装上带环。当然，如果第一恒磨牙缺失，则第二恒磨牙可作为支抗牙。这时，下第二恒磨牙常常近中倾斜，其近中间隙要比第一恒磨牙小。这时使用扁圆颊面管和带有双折末端的弓丝。

在矫治的第二或第三阶段，当双尖牙托槽沟与磨牙颊面管处于同一直线时，可在𬌗侧方管内插入弓丝。如果仍有后牙间隙需要关闭，应使用 0.022 英寸的圆弓丝。一旦间隙被关闭，可应用 0.022 英寸×0.0275 英寸的弓丝。

3. Tip-Edge 皮圈　Tip-Edge 皮圈设计用于保持弓丝就位和防止牙齿近中或远中倾斜（图 23-6-48）。该皮圈有一斜横梁，斜横梁两端有两个舌向突起，该突起位于弓丝和托槽之间，以控制牙的近远中倾斜度。一般在第三期使用 Tip-Edge 皮圈，以保持牙齿直立位。在矫治的第一和第二期常常不使用 Tip-Edge 皮圈，而是使用常规弹力结扎皮圈和不锈钢结扎丝。

4. 旋转簧　也叫扭转簧，用于矫正扭转错位牙。一般用 0.04 英寸的圆丝制作。从𬌗面观，其

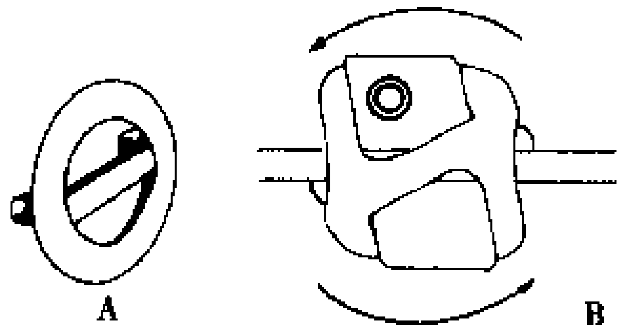


图 23-6-48 Tip-Edge 弹力圈
A. 弹力圈包含横梁及舌侧突起；B. Tip-Edge 弹力圈可维持牙齿直立

作用长臂分顺时针或逆时针旋转矫正扭转牙。该扭转簧往往从龈侧插入槽沟内（图 23-6-49、50）。

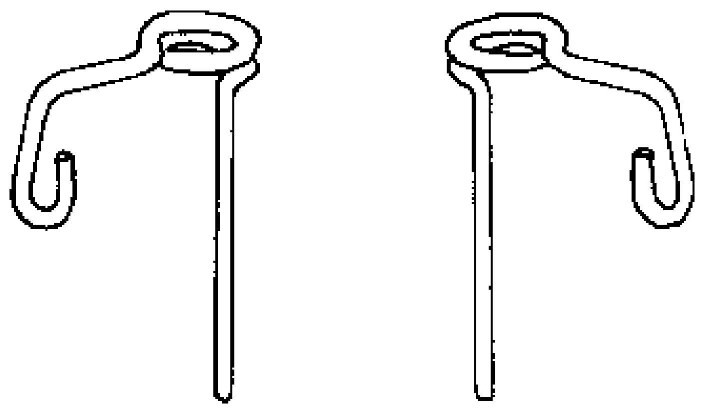


图 23-6-49 Tip-Edge 旋转簧

5. 近远中直立簧或正轴簧　近远中直立簧简称直立簧，用于在近远中向直立牙齿十分有效，分为标准直立簧和侧方直立簧。由于直立簧的应用，使差动牙运动概念的实施成为可能。直立簧由 0.014 英寸的澳大利亚不锈钢丝制成，可用于顺时针直立和逆时针直立矫正（图 23-6-51、52）。

（1）同轴直立簧：这种正轴簧的螺圈部分位于托槽的唇侧表面，因而更加美观卫生，且既可从龈向也可从𬌗向插入托槽竖沟内，进行顺时针或逆时针方向的正轴。直立簧伸出竖管的额外部分在就位后可以刻断或弯至托槽翼的后面。临床经验表明，侧方正轴簧最好从切端或𬌗向插入托槽，以防止螺圈部分在咬合力的作用下向唇侧弯曲变形。应注

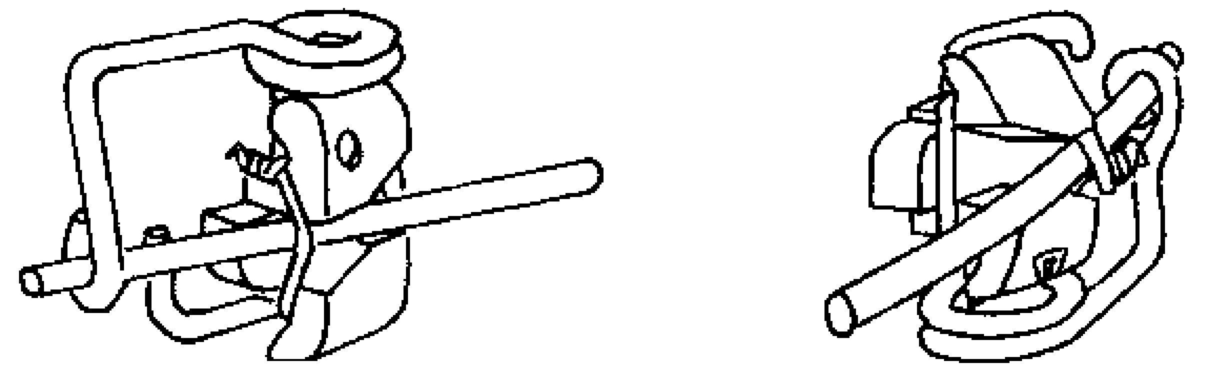


图 23-6-50 逆时针旋转簧的应用
A. 用于上尖牙；B. 用于下前牙的情形

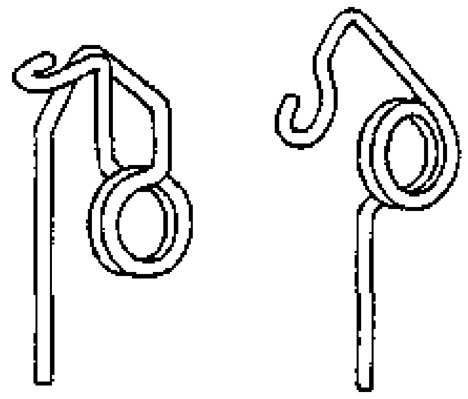


图23-6-51　同轴直立簧（左）和标准直立簧（右）

意，弓丝要用弹性结扎皮圈固定在槽沟内。

（2）标准直立簧：通常在矫治的第三期用来直立牙齿。标准直立簧从托槽龈方插入，簧圈位于托槽龈方。预成直立簧有"顺时针"和"逆时针"两种。其命名是根据其入槽后对牙齿作用的方向（从唇面观）来确定的。

6. 动力栓钉（power pin）　可用作挂牵引圈的装置。可从切端或龈侧插入托槽竖管，十分便利（图23-6-53、54）。

7. 弓丝

（1）不锈钢圆弓丝：Tip-Edge矫正技术的成功实施要求配备最高质量的硬不锈钢弓丝。一般使用澳大利亚Wilcock弓丝。根据直径，这种弓丝分为0.014英寸（0.036mm）、0.016英寸（0.41mm）、0.020英寸（0.51mm）和0.022英寸（0.56mm）等不同规格。这类弓丝的硬度与弹性之间趋于平衡，且几无应力衰减。在矫治开始时，多使用0.016英寸、具有最高抗张力的澳丝，其型号一般为Extra Special Plus（E、S、P）或Premium Plus（P、S、I）。这类弓丝的特性将保证Tip-Edge技术能迅速打开咬合，同时又能控制住牙弓形态和保持磨牙的稳定性。

0.022英寸的弓丝多用于第二或三期，可在关闭间隙和正轴时起到主弓支持作用和保持良好牙弓形态作用。0.014英寸的弓丝主要用于制作前牙控根辅弓。不同直径弓丝的更换，要根据矫治的需要。

（2）镍钛弓丝和多股辫状弓丝：其尺寸规格有0.014英寸、0.016英寸和0.020英寸等。一般作辅弓，与硬不锈钢主弓丝联合使用。这样，辅弓的排齐牙列作用和主弓的打开咬合及保持牙弓形态作用各尽所能，互不干扰，充分体现高效能。

（3）方丝弓：Tip-Edge托槽不仅可以使用圆丝，而且可以接受方丝。所用的方丝规格为0.0215英寸×0.028英寸，这种尺寸的方弓入槽后，将保证能充满槽沟空间，以使预成的转矩正轴作用及其与同轴正轴簧直立牙根的协同作用发挥最大的效益（图23-6-55）。其转矩矫正和直立矫正是同步进行的，体现了Tip-Edge技术的特点。

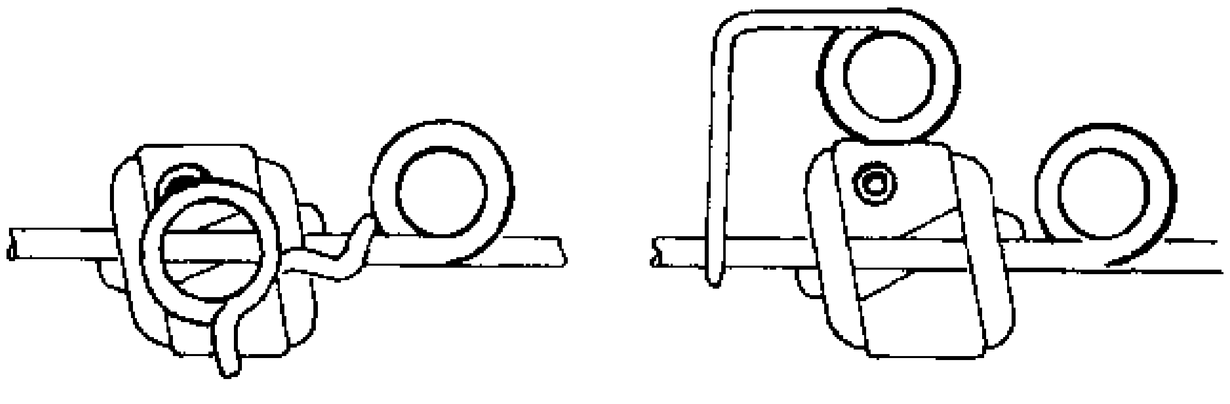


图23-6-52　逆时针侧方直立簧用于上尖牙（左图），标准直立簧用于同一牙齿的情形（右图）

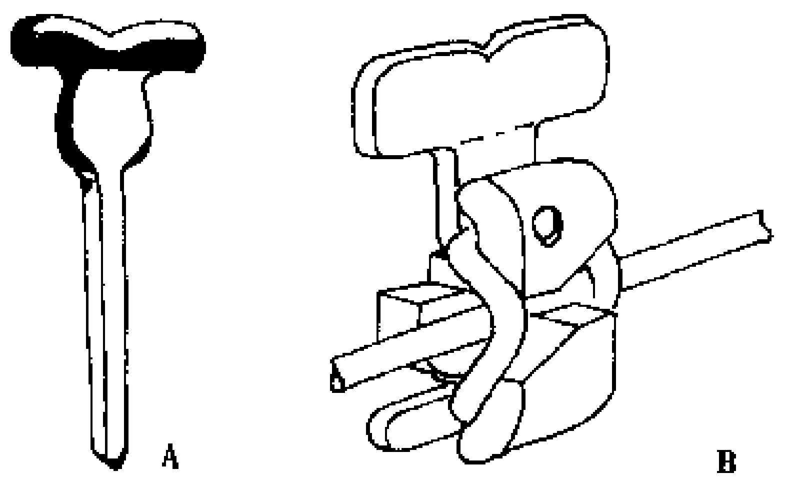


图23-6-53　动力栓钉
A. 动力栓钉；B. 动力栓钉插入垂直槽沟内

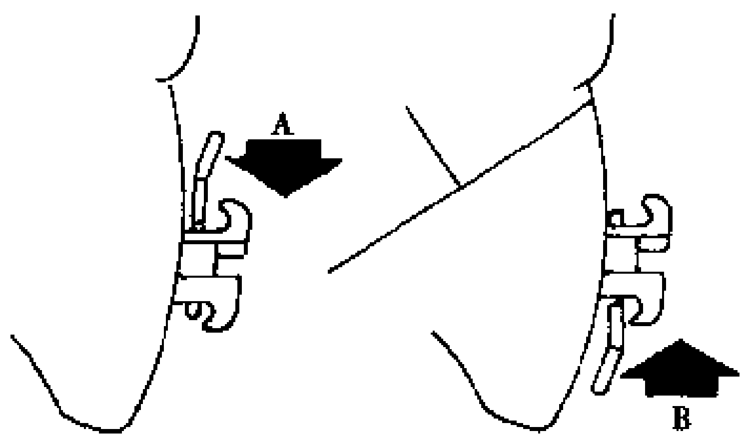


图23-6-54　动力栓钉的应用方式
A. 从龈向插入；B. 从切端插入

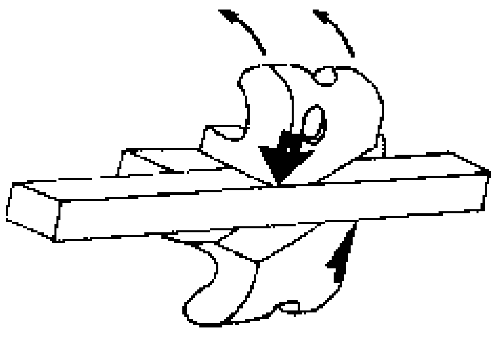


图 23-6-55 方弓丝可用于 Tip-Edge 托槽达到三维控制

另一种方丝弓为方丝控根辅弓（图 23-6-56）。由 0.016 英寸×0.022 英寸的镍钛方弓丝制成，放置在为切牙特殊设计的深部槽沟内（0.022 英寸圆主弓丝的舌侧），对前牙进行控根转矩矫正（图 23-6-57、58）。初始转矩力的大小不仅取决于镍钛辅弓上预成的角度（20°或 30°），还取决于切牙的唇舌向倾斜度及托槽槽沟内预成的角度。如果要减少某些牙齿的转矩力，可用砂石将辅弓磨圆钝一些。如果需要较大的转矩控制，最好先采用常规的两曲或四曲控根辅弓。此时若使用深部槽沟，也可使控根更加有效，因为它可使辅弓的基部更加接近牙齿。当然，在深部槽沟内的镍钛辅弓对四个前牙有正轴作用，因而可以省去使用直立簧。

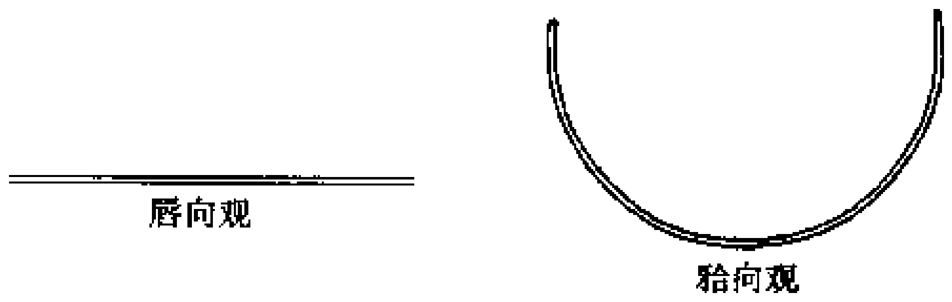


图 23-6-56 方丝弓控根辅弓

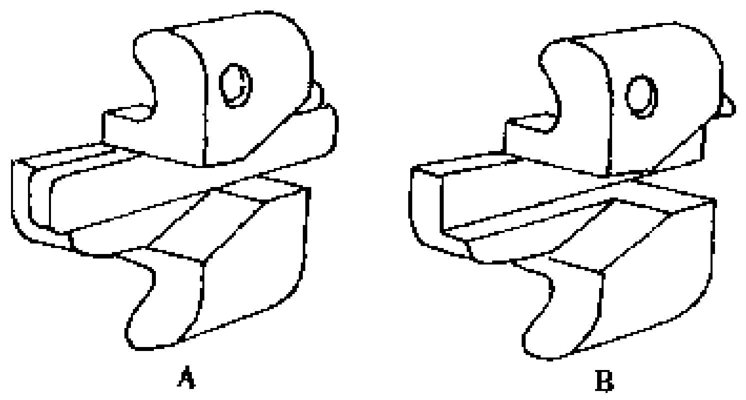


图 23-6-57 带深槽沟的 Tip-Edge 托槽

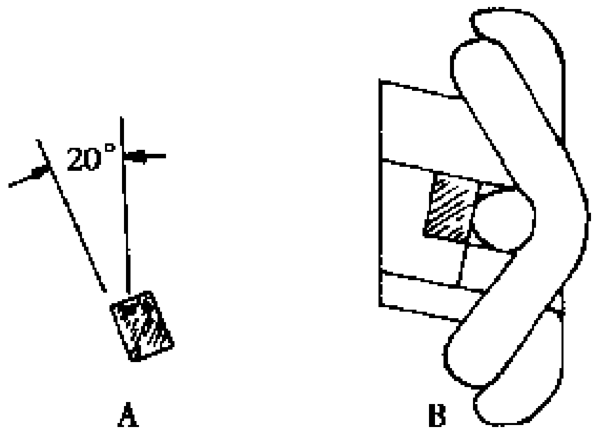


图 23-6-58 方丝控根辅弓的转矩矫正作用

还有一种是由镍钛丝制成的转矩条。主要用于下颌四个切牙的深部槽沟内，与上颌的方丝控根辅弓是类似的，只是磨短了一些。需要时，辅弓可以穿过尖牙托槽。零度的转矩条用于稳定下切牙，20°的转矩条则用于向舌侧或唇侧移动牙根（图 23-6-59）。辅弓应稳固地置于下切牙托槽的深部槽沟内，并用结扎丝将主弓丝结扎在其唇侧。转矩条通常与 0.020～0.022 英寸的主弓丝结合使用。

8. 控根辅弓和弹力皮圈　有关内容详细参阅 Begg 细丝弓矫正技术部分。

五、临床应用及矫治程序

Tip-Edge 差动直丝弓矫正技术原则上可以矫治任何类似的牙颌畸形。

该技术把整个矫治过程一般分为三期或三个阶段，以便于掌握。每一期都有专门的矫治目标，每一期的矫治过程都是在上下牙弓同时进行的，每一期上下牙弓的矫治完成后，再进入下一期。

1. 第一期

（1）矫治目标

1）打开前牙咬合。如果是前牙开殆患者，则要关闭前牙开殆。

2）解除拥挤，排齐前牙。当前牙有间隙时，则该目标为关闭前牙间隙。

3）矫正磨牙反殆或锁殆等。

4）调整磨牙关系（适于生长发育期的儿童患者）。

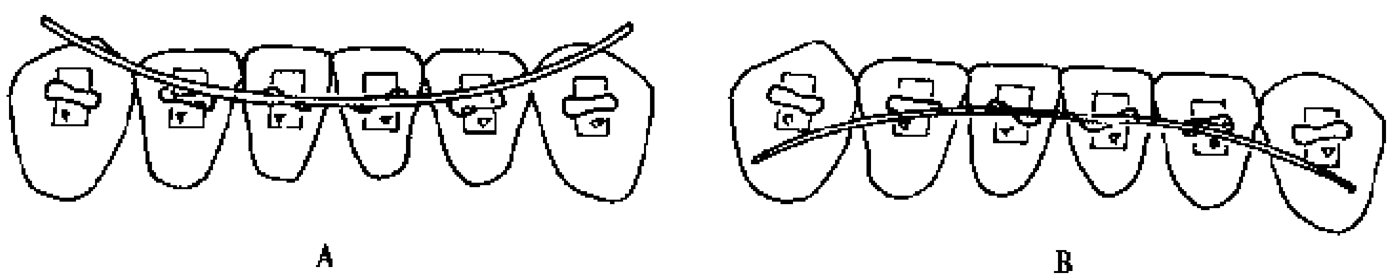


图 23-6-59 转矩条
A. 唇向控根矫正；B. 舌向控根矫正

上述四个矫治目标中，打开前牙咬合至对刃最为重要，最后一个目标——调整磨牙关系最不重要。换言之，如果因为某些原因磨牙关系尚未调整至Ⅰ类，而其他目标已经完成，则可以进入第二期。但是，如果前牙咬合没有打开，则绝对不应进入第二期。显而易见，打开前牙咬合至对刃应是结束第一期矫治最重要的指标。

（2）达到第一期矫治目标的措施

1）用具有最高抗张力的0.016英寸硬不锈钢丝制作带牵引圈的唇弓，在磨牙颊面管的近中约5mm处弯制足够的打开咬合后倾曲或弧曲，以打开咬合和保持支抗磨牙的直立位置。同时，每侧要维持50～70g的Ⅱ类颌间牵引力；要求患者昼夜24小时戴此牵引装置，每天更换一次。如果是Ⅲ类牙颌畸形，则应进行持续的Ⅲ类牵引。适当的颌间牵引对于打开咬合是必不可少的措施，同时还可使六个上前牙一齐舌向或远中倾移，以减少前牙覆盖。对于处在生长发育快速期的儿童患者，这时的Ⅱ类牵引将有助于调整磨牙关系。

2）在每个拥挤前牙的近远中弯制垂直曲，以解除前牙拥挤。如果尖牙远中存在间隙，也可用硬主弓丝配合排齐辅弓，以排齐前牙。辅弓一般采用镍钛丝或多股辫状丝。如果具有性能良好的弹力线，也可将弹力线从舌向错位牙的托槽竖管中穿过，直接与主弓丝相结扎，以逐渐使舌向错位牙排齐。

当前牙排齐后，应立即用结扎丝或结扎皮圈进行弓丝与尖牙结扎。

如果前牙存在间隙，可用链状皮圈结扎到前牙上，以关闭间隙。

3）改变唇弓的宽度或配合交互牵引，以矫正磨牙反𬌗或锁𬌗等。必要时可进行快速扩弓，保持一稳定阶段后，再装上Tip-Edge矫正装置。

第一期大致需要6周至6个月不等。可以每4～6周复诊一次。

2. 第二期

（1）矫治目标

1）保持所有在第一期所取得的矫治结果。这包括：①前牙达到对刃关系；②前牙排列整齐而无间隙；③磨牙反𬌗或锁𬌗得到矫正；④对于处在生长发育期的儿童患者，磨牙关系可能调至Ⅰ类关系。

2）关闭后牙间隙。

3）调整磨牙关系至中性。

4）矫正扭转双尖牙或双尖牙的其他错位。

（2）达到第二期矫治目标的措施

1）换用0.022英寸的不锈钢硬圆丝，弯制成带牵引圈的直丝唇弓。其支抗后倾曲的角度或弧度要适当减小，以维持前牙对刃，保持牙弓形态和磨牙直立为原则。

2）作尖牙与弓丝的颌间牵引环结扎。

3）进行颌间牵引和上下颌的颌内牵引，即Z字形牵引。如果希望前牙继续后移，则牵引力仍维持在50～70g。如果需要后牙前移，以关闭剩余拔牙间隙和调整磨牙关系，则牵引力应加大到220～280g。必要时，尖牙可加“制动闸”，以阻止前牙进一步后移。这里需要注意的是，应避免使前牙过于舌倾。

4）一旦剩余拔牙间隙关闭，应立即在双尖牙上粘贴Tip-Edge托槽，以矫正双尖牙的错位，例如扭转等。可配合使用扭转簧等。

第二期一般需要6周至4个月不等。在非拔牙病例中，无第二期。

3. 第三期

（1）矫治目标：

1）保持第一、二期所取得的所有矫治结果。这包括：①前牙对刃；②全牙弓排齐且无间隙；③Ⅰ类或磨牙中性关系。

2）获得所有牙齿理想的倾斜度和轴倾度。

（2）达到第Ⅲ期矫治目标的措施：有以下几种方法达到第三期目标。

1）使用0.0215英寸×0.028英寸的方弓丝与同轴正轴簧共同作用，不仅使牙的近远中倾斜度，而且使唇（颊）舌向的转矩倾度得到满意的矫正。然后使用Tip-Edge皮圈进行微调或保持各牙理想的轴倾度（图23-6-60）。

2）使用0.022英寸的硬不锈钢弓丝与正轴簧及前牙控根辅弓相配合，矫正尖牙、双尖牙的倾斜度和切牙的轴倾度。然后再更换成0.0215英寸×0.028英寸的方丝弓进行最后的轴倾度调整。最后装置上Tip-Edge皮圈。

3）使用0.022英寸的硬不锈钢圆丝与正轴簧及前牙控根辅弓相配合，矫正倾斜度和轴倾度。然后用方丝转矩辅弓更换前牙控根辅弓，下前牙则使

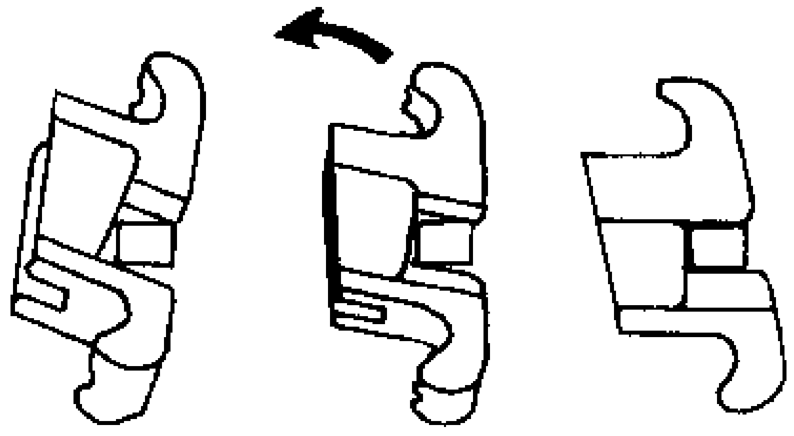


图 23-6-60 第三期的方丝控根矫治的作用机制

用转矩条，对牙齿轴倾度作进一步调整。这时，需要使用带深槽的 Tip-Edge 托槽。最后装置上 Tip Edge 皮圈（图 23-6-61）。

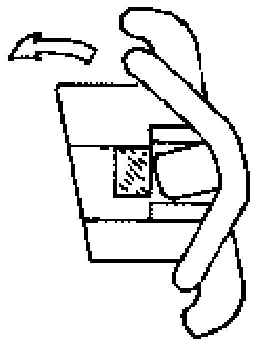


图 23-6-61 在深槽沟内使用镍钛方丝转矩辅弓与主弓方丝共同作用

对于非拔牙病例，第三期需要 3～6 个月，而拔牙病例需要 9～12 个月不等。

六、必要的解释

差动直丝弓矫正技术不取决于牙的拔除。它不是单纯拔牙的矫正技术。当治疗不拔牙的病例时，也能在相对短的时间内获得出色的结果。Begg 医师有关人类正常秴的正确概念，包括对牙齿不断近中迁移的确认，导致他及其他学者在确认拔牙将有助于获得令人满意的软组织侧貌和稳定的结果的适应证时，才拔除牙齿。

对差动牙运动的另一误解是，以为垂直曲是治疗的必需组成部分。其实，只有不到 10% 的病例需要前牙垂直曲，且可尽快地被更换掉。

与许多人的误解相反，差动牙运动可被精确地加以控制。这是因为使牙冠运动的力及使根运动的力可以与弓丝力分开。因此，这可以使每一牙齿的倾移或转矩移动的量和方向达到个别化，而不会对（倾移周围的）邻牙或支抗磨牙产生有害的影响。

这种技术可以通过使用镍钛弓丝或作前牙排齐辅弓使前牙排齐，而不会使主弓发生弯曲。常用于治疗末期的前牙转矩辅弓可减少对主弓有害的力干扰，使主弓能够维持对颊舌向和垂直向的控制，使矫正不仅快，而且可达到理想的程度。

附：

1 英寸＝25mm

1 盎司＝28.4g

（林久祥）

第七章　恒牙列早期牙颌畸形的矫治

矫治牙颌畸形的目的是尽可能达到和谐均衡的颜面形态，整齐稳定的牙列及有效的口颌功能。对恒牙列早期牙颌畸形的矫治，由于直接关系到成年后牙颌的长期健康、稳定和功能，因而应尽最大可能使病人的咬合关系达到理想的生理位置。要实现此目的，常需要对所有的牙齿重新定位。在前而章节中所述及有关乳牙列期及混合牙列期的正畸治疗，对牙颌畸形的早期防治及促进牙、𬌗、颌的正常生长发育尽管重要，但它是不全面的，因为并没有影响全部恒牙的最后位置。由于恒牙完全萌出后，咬合关系才能基本确立，因此，从最终咬合效果上看，即使在混合牙列时期已作正畸治疗的错𬌗患者，要达到理想的生理性咬合关系仍常需要在恒牙列期作进一步的治疗。

第一节　恒牙列早期牙颌畸形的治疗特点

临床上最理想的矫治时期是青春生长期。正值第二恒磨牙萌出，即恒牙列早期阶段。充分了解恒牙列早期牙颌畸形的一般特征及治疗中的有利因素和不利因素，对把握时机、确定矫治计划、正确选择矫治装置以完成矫治目的至关重要。

一、恒牙列早期牙颌畸形的一般特征

1. 恒牙已基本萌出完毕（除第三磨牙外），牙齿形态及咬合关系已经大体确立。

2. 面颌部骨骼的生长多数已变缓慢，但尚有部分潜力。

3. 颌面部肌肉功能已成熟并定型。因而功能性错𬌗已较混合牙列期少见。

4. 颞颌关节功能紊乱将逐渐显露。因为此时牙、骨及关节的代偿能力已较替牙列期明显减弱。

5. 颜面软组织形态和厚度仍在生长变化中，在此期间正畸治疗对软组织形态的影响十分敏感且效果明显。

二、恒牙列早期牙颌畸形治疗的有利因素

1. 牙弓的形态及咬合关系已形成，此时畸形的诊断更容易，已可能控制所有恒牙的移动。

2. 尽管颜面形态已基本确定，但年轻的机体对正畸矫形力的反应和组织改建能力敏感而迅速。

3. 颅颌面的生长尚有部分潜力，由于干扰因素较小，对这种生长潜力的估计比替牙列期更容易，因面能较精确地确立和预测治疗目标和效果。

4. 骨骼及牙弓的生长几乎已达到成人的大小，矫治器对其生长发育的不利影响可降低到最小限度。

5. 患者的心理发育已渐趋成熟，对容貌的影响开始敏感，因而对正畸治疗更能积极合作。

三、恒牙列早期牙颌畸形治疗的不利因素

1. 对早期的骨性发育异常，已错过了最佳的控制和矫形治疗时机。

2. 青少年期由于学习及社会活动逐渐增多，经常由此而影响治疗计划的实施。

3. 牙列的咬合关系已建立，除第三磨牙外，牙根已形成完毕。此时重新进行牙的定位，较之在建𬌗之前及牙根未形成前更为困难且疗程更长。

四、恒牙列早期牙颌畸形的矫治装置

由于恒牙列早期口颌部的肌功能力已达动态平衡生长潜力也十分有限，因而，对此期牙颌畸形的矫治主要依靠矫治器的机械力来进行。在我国，对恒牙列期牙颌畸形的正畸治疗很长一段时期以活动矫治器为主，但从目前矫治技术发展的趋势和主流上看，多锁槽固定矫治器技术如 edgewise 技术及 Begg 技术已逐渐成为治疗恒牙列早期牙颌畸形的主要装置及手段。特别是要达到牙冠及牙根的生理定位及理想𬌗的目标，固定矫治器是现今公

认为较成熟且运用最广的矫正装置。此外，处于青春生长高峰期的一些轻度骨型畸形，采用矫形力如面框、颏兜进行口外牵引等也可在治疗初期配合应用。

第二节 恒牙列早期牙颌畸形的矫治目标

在恒牙列早期牙颌畸形矫治中，正确制定矫治的目标和计划，正确估计矫治中的问题及预测骨、殆、面的治疗后果，是矫治成败的关键。

一、骨 骼

颅面骨骼是牙的支架，是正常牙列发育的基础。颅骨、上颌骨及上牙槽骨、下颌骨及下牙槽骨发育正常、比例协调，保障了恒牙列的正常空间定位、建殆及功能。同时保障了颜面高度、宽度及深度的比例协调关系。在恒牙列早期，特别是青春生长高峰期，通过正畸治疗（矫形力）来改善颅面骨骼的畸形关系仍然是可能的。尽管此时矫形治疗的最佳时机已经错过，但骨骼的生长发育仍有部分潜力，特别是对那些骨骼发育较迟缓以及发育过程中因受障碍而导致骨骼异常的病例，如能及时把握青春期进行矫治，仍将会起到因势利导、事半功倍的治疗效果。有关判断青春期的各种指征，如手腕部X线片、身高体重曲线、性征等已在生长发育及检查诊断章节中进行了讨论。而在临床中更重要的是应鉴别出骨型错殆的部位：是上颌、下颌或是二者共同异常，并对其变异程度进行粗略估计。当然，在青春期后，对颌骨生长的抑制或促进变得更为困难而有限。但在生长发育停滞期前利用矫形力，如口外力牵引等改变面中部的生长仍是可能的，而面高度的改变主要应着眼于牙槽骨部分或随着牙槽骨的改变促使下颌旋转生长。对所有骨型畸形（矢向、水平或垂直向）的诊断、矫治及预后估计，都应通过头影测量分析进行。

二、牙及牙列

牙的精确定位是恒牙列早期矫治的关键和目标。因此，了解此期牙及牙列的正常位置、形态及关系十分重要。因为“理想”和“正常”是我们通过正畸治疗力求达到的目标。临床中最好的早期恒牙列应当具有以下几项特征：

1. 间隙 理想的牙弓应无间隙，即所有牙都应在上、下牙弓内整齐排列，牙与牙间有触点或邻间接触，邻面及牙尖磨耗较小，既无拥挤也无扭转。但应了解，按照Bolton标准（见检查诊断章），在临床上，上下牙量完全协调一致是罕见的，因此在恒牙列早期，牙及牙弓上有一些轻度的补偿性间隙和拥挤也属正常范围。

2. 弓形 恒牙列早期的牙弓形态，左右应对称，上下弓形态应协调一致。牙弓应与其基骨弓骨量相适。在恒牙列早期，牙弓前部的形态已形成完毕，此时下颌尖牙间宽度极少增加，因此除一些因不良习惯、殆干扰等因素所致的牙弓狭窄外，在矫治设计中不提倡用矫治器扩大此区，否则其效果不稳定。

3. 中线 上下颌的牙列中线应一致，并位于颅面的正中矢状线上，在大张口、息止及闭合位时，中线应无偏斜。

4. 切牙关系 切牙间应有正常的覆殆，即上切牙切缘约在下切牙冠的切1/3处；上下切牙间应有正常的覆盖，一般约3mm。但切牙的覆盖大小可以因切牙的唇舌向倾斜，上下颌骨前后关系、上下牙冠宽度比关系（Bolton标准）及牙冠唇舌厚度变异而有一定的微小变化。

5. 轴倾斜 根据Andrews对最好正常殆的研究，正常的切牙长轴应有一定的近远中向及唇舌向生理性轴倾斜。上下切牙间角一般约为125°。上尖牙至第一恒磨牙的牙轴应微向舌侧倾斜，下尖牙至第一恒磨牙的牙轴越向后，舌向倾斜越大。

6. Spee曲线——殆曲线 恒牙列初期，第二恒磨牙大多已萌出并建殆，此时，正常的上下牙弓间应有协调一致的殆曲线。从下切牙切缘至下第二磨牙最高牙尖连线（假想的咬合平面）至下牙弓弧最低点约有1.5mm深的弯曲度。用固定矫治器治疗恒牙列早期错殆畸形时，为了精确定位牙的咬合关系，该殆曲线一般应先使其排平，以便于牙颌的后期生长调整移动，达成自然的殆曲线。

7. 磨牙后区 早期恒牙列由于第三磨牙尚未萌出，因此应注意观察上颌结节区及磨牙后区的发育状态，充分估计第三磨牙萌出及阻生情况（通过X线片），发育充分的磨牙后区以及第三磨牙牙胚位置正常是保证后期恒牙列健康、稳定的重要条件

之一。

三、咬合及功能

咬合的类型有“组牙功能𬌗”及“尖牙诱导𬌗”。无论两种咬合型理论的优劣如何，在恒牙列早期正畸计划中如果选择的是尖牙诱导𬌗，则整个咬合调整应与此理论一致；如果选择组牙功能𬌗的目标，则应用该方法的原则来调整咬合。在咬合调整中应注意以下几方面：

1. 磨牙关系　很多医师过去仅注意第一磨牙的咬合，这是极片面的。根据 Andrews 的理论（见正常𬌗章节），原 Angle 第一磨牙咬合概念不够完善，还应包括第二磨牙接触关系。由于恒牙列早期第二恒磨牙已萌出，且所有萌出恒牙的牙尖极少磨耗，因此应仔细研究所有磨牙（第一磨牙及第二磨牙）以及双尖牙的咬合接触关系，特别是磨牙舌侧的咬合。此期正常𬌗的磨牙关系应为：上第一磨牙远中边缘嵴应与下第二磨牙近中边缘嵴密切接触，且其近中舌尖应咬合于下第一磨牙中央窝上。

2. 尖牙关系　尖牙咬合关系与磨牙咬合关系同等重要，并且直接影响口唇的美学效果。通常，正常𬌗的上尖牙近中舌面应与下尖牙的远中唇面相接触。上下尖牙间应具有正常的覆𬌗和覆盖，并以此诱导下颌牙能更确切地进入正中𬌗位（尖牙诱导𬌗）。当尖牙大小异常时，尖牙及磨牙关系并不总是完美的。应注意到，上颌尖牙的大小多具有性别差异，常可出现 Bolton 关系不调，因而在矫治中不应盲目追求上述理想的尖牙覆𬌗及覆盖关系。此时应多考虑采用折衷的方案才更为现实。

3. 切牙关系　上下切牙间应有的正常覆𬌗与覆盖，正常的上下切牙间角及中线对称等已如前述。通常，对大多数畸形患者而言，矫治的目的，多着眼于前牙冠的排列整齐及对称。但作为正畸医生则更应注意牙根在基骨上的位置及牙根的平行关系，并使切牙的唇舌向轴倾斜度适合于基骨的解剖形态。这样，才能真正确立切牙的稳定性、美观性及咬合功能。

4. 功能咬合关系　应达到能满意地完成其功能。在咬合运动时，无论是前伸、后退及左右运动，均应无𬌗干扰及平衡障碍。前牙咬合时，应对称性接触，无偏歪，即：①牙尖交错位（ICP）与肌位（MCP）应一致，且不偏离中线；②牙尖交错位（ICP）与下颌后退接触位（RCP）接近（不超过 1mm），无咬合干扰；③前伸下颌时，中线两侧接触点对称；④侧向运动时，功能侧和平衡侧均无𬌗干扰。

恒牙列早期，仍具有一定的生长潜力，建立正常功能咬合关系不仅能满意地完成其功能，还能促进面颌部的健康发育以及颜面美的改善。

四、颜面软组织和美学

尽可能改善正畸病人的软组织颜貌，特别是侧貌使其更具有美感，是正畸治疗的重要目的之一，也是病人内心的渴求。尽管“美”有着公众共识的标准，但却难以定量地表示出来。人的颜貌是个性化的，对所有病人不能使用统一的标准，正畸治疗所能做到的，是尽可能地改善和美化病人个体的美学特征。在恒牙列早期应避免用成人的颜面美学标准来评价青少年的颜面形态，因为青春期软组织形态及厚度尚有很大变化及生长，特别是鼻的生长可一直持续到成人时期。临床上对恒牙列早期青少年来说，要改善其颜面美，主要针对的是牙及牙槽区。此外，对轻度骨型发育畸形的颌骨作矫形治疗，对调整颌骨关系，改善个体颜面美也十分有益。

颜面美的矫正治疗中应注意的问题首先是拔牙，对我国恒牙列早期青少年患者，如果追求达到西方成人侧面型的拔牙后果，数年后可能造成可悲的盘状面形，即口唇部扁缩，鼻唇角大的“正畸面容”。其次是唇，在正常姿势位置，上唇应位于上切牙缘上约 2mm，既不紧张也不过度松弛。而在讲话、呼吸及面部表情等功能运动时，唇应当是自如的，下唇上缘弧度与上切牙缘弯曲弧度协调，无紧张感；微笑时，上唇约位于上切牙龈位置最为理想。此外，还应注意如果正畸治疗过多地后缩了切牙部，不仅可能导致切牙冠过多暴露，而且可能使唇过度松弛，造成唇部丧失其适当参与面部表情的能力。

除唇形以外，在颜面美方面还应充分考虑病人的骨面个性特点，尽可能改善颜面骨骼前后及垂直位置的个体比例和协调性。例如，对功能性下颌后缩的短面型（面下 1/3 短）病人，应注意早期引导下颌向前，促进下颌生长，以增大下面高度，改善侧貌及面高比；而对长面形（下颌平面角大，下颌

后下旋转生长）的病人，矫治时则应特别注意避免后牙的伸长及下颌进一步后下旋转所造成增大面下高的不良后果；对上颌后缩或发育不良所致的凹面形病人，应早期用矫形力前牵引，促进面中份的发育；对功能性下颌前伸或下颌轻、中度发育过度所致的下颌前突病人，则应考虑是否需作抑制下颌的矫形治疗，尽力促进颌骨前后位置的协调发育，从而达到个体侧貌的较好美学效果。总之，对正畸医生来说，颜面美是医生个人的判断能力，努力提高自身的审美意识及素质，是必不可少的重要的专业训练目标之一。

以上有关恒牙列早期治疗目的方面的内容多是以最好正常𬌗为标准，一般来讲对恒牙列早期病人均应以此为目标进行治疗，除非病人的条件十分困难，才采用“生理𬌗”为目标的折衷方案。这一点与成人治疗不同，成年人经常是不得不以折衷方案为目标而确定治疗计划（见后章）。如果对恒牙列早期的病例不得不采用折衷的方案进行治疗，也应注意在治疗方案中随时对骨骼侧面及牙位作定量的估计，尽力使矫治计划接近骨骼、牙弓、咬合及美学上的个体最好标准。这样才能充分利用恒牙列早期牙𬌗发育的有利因素，以获得最佳的治疗效果。至于已确诊为严重的骨型错𬌗、发育性颜面畸形的青少年患者，则需要与口腔颌面外科共同协作，以制定外科-正畸的治疗计划及目标。此类病人通常应暂不矫正，待成年后（生长发育停滞后）再作外科-正畸治疗。

第三节 恒牙列早期牙颌畸形的治疗步骤

固定矫治器技术是目前用于矫治恒牙列早期牙颌畸形的常规技术方法。在我国，自80年代以来，随着各种固定矫治装置的国产化，该技术已经迅速普及推广。有关固定矫治器的两种常用技术，即方丝弓技术（edgewise）及细丝弓技术（Begg）的装置、操作要点及方法前面已作了介绍。本章主要结合恒牙列早期牙颌畸形矫治中应达到的最好正常𬌗目标，以现代标准方丝弓技术矫治典型的Ⅱ类拔牙病人为例，根据临床治疗步骤，分五阶段讨论临床中各期治疗的目的、方法及治疗中应考虑的主要技术问题。

一、第一阶段：预备治疗

第一阶段的目标是为了正式开始方丝弓固定矫治器治疗作准备，以及进行必要的前期治疗。此阶段主要包括：早期骨型畸形的矫形治疗、狭窄牙弓的扩弓治疗、拔牙及支抗预备四方面：

1. 早期矫形治疗　对确诊为轻、中度骨型发育畸形且尚有生长潜力的青少年患者，应根据病人的骨型畸形机制，设计适合的口外矫形力装置和口内功能矫治器以促进上下颌骨的协调生长、上下牙弓的协调发育以及肌功能的平衡。由于男女孩生长发育的骨成熟龄一般差异为2年左右。通常男孩采用口外矫形力的较理想年龄是12～14岁左右（当然还应结合身高、手骨片、性征等资料），而女孩患者为10～12岁左右。应强调的是，矫形治疗的时机不可失而复得。对患者而言，每过一天也许就要减少一天有益的生长反应可能性。因此，必须将此作为治疗时的第一考虑。

2. 扩弓治疗　很多Ⅱ类口呼吸患者、Ⅱ类下颌后缩患者表现出上牙弓狭窄、上下牙弓宽度不调，常需扩大狭窄的上牙弓以适应矫治后牙弓前后关系及咬合关系的调整。常用的扩弓方法有慢速扩大和快速扩大两类，前者可采用带分裂簧的活动扩弓矫治器，每周加力一次；后者多采用带螺旋器的固定扩弓矫治器，每日早晚各加力1/4周（扩大0.4mm）。从组织改变上看，前者的扩弓是以牙轴的倾斜为主，后者则为腭中缝的扩大。应根据不同病人的牙弓狭窄表现，选择不同的治疗手段。

3. 拔牙　通常，是否拔牙和应拔除何牙的问题，在治疗前诊断设计中通过面形分析、模型计测、X线头影测量分析等不难确定。例如Ⅱ类病人，如果病人唇前突明显、前牙过度唇倾、畸形部位主要表现前牙区者，一般考虑拔除上下四个第一双尖牙，这有利于面型和牙列畸形的改善，且功能影响较小并可缩短疗程；如果前突主要表现在上颌的前牙区时，也可考虑拔上颌两个第一双尖牙和下颌的两个第二双尖牙，这更有利于磨牙关系的调整；如果系下颌后缩，则可先不拔牙，先前导下颌达正常关系后，再确定是否拔牙。通常，拔牙后1～3周即可开始固定正畸治疗。

4. 支抗预备　方丝弓固定矫治器的支抗设计十分重要，这是因为托槽与弓丝间的磨擦力大以及

它的牙移动主要方式是整体移动而不是仅需弱力的倾斜移动形式。例如Ⅱ类错𬌗病人拔牙后，如果支抗控制不好，上颌后牙前移，必然造成Ⅱ类畸形不能矫正而治疗失败。因此，对一个有经验的医生而言，支抗设计是最为重要的问题。Stoner 根据拔牙后允许后牙的前移量将支抗分为三类：①最大支抗（允许后牙前移不超过拔牙隙的 1/4）；②中度支抗（允许后牙前移量为 1/3 拔牙隙）；③最小支抗（允许后牙前移量大于 1/2 拔牙隙）。临床上控制支抗的方法可通过弓丝的弯曲、弓丝粗细的选择、牙间的差动力牵引设计以及口外弓、腭杆、腭托、唇挡、舌弓等来实现。

二、第二阶段：排齐牙齿和排平𬌗曲线

第二阶段，正式开始固定矫治器治疗。此阶段的目标主要是错位牙齿的矫正、牙弓𬌗曲线的整平以及实现牙弓形态的协调，包括矫正牙的拥挤、错位、扭转，矫正前牙深覆𬌗，进一步扩大狭窄牙弓等。此期一般不解决牙弓间的错位关系问题。

1．牙齿的排齐　牙齿的排齐主要通过弓丝的选择、弓丝的弯制、弓丝的结扎牵引法来实现。

此阶段的治疗通常均以圆形弓丝作为矫正弓丝，并且应根据牙齿拥挤错位的程度，选择不同粗细及不同性质的弓丝。其原则是：矫治力应由弱至强，逐渐增加。所以，临床上此期常选用弹性力大而刚度小的钛镍合金丝、光纤玻璃丝和辫状细丝等。在考虑弓丝粗细时，一定要注意所用托槽的规格，为了能让弓丝在托槽内自由滑动，一般弓丝直径应比槽沟小 0.004 英寸为好。即如果采用 0.018 英寸型托槽，应采用 0.014 英寸的弓丝，而 0.022 英寸型托槽，弓丝应小于 0.018 英寸为好。然后由细丝至粗丝，逐渐更换加力（图 23-7-1）。

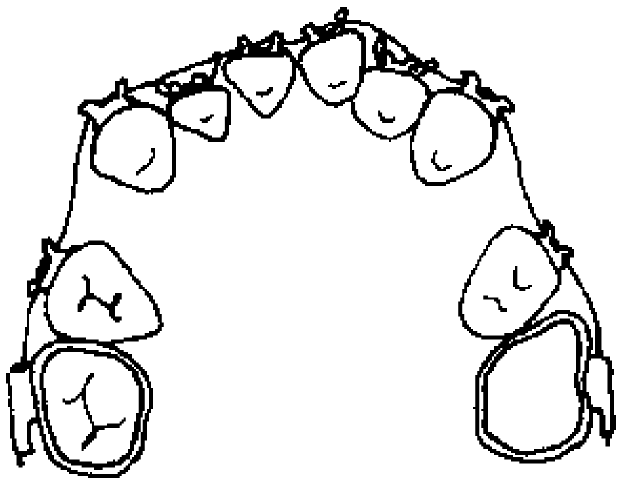


图 23-7-1　用镍钛丝排齐牙列

如果采用刚度较硬的不锈钢丝作为此期治疗的弓丝，则可通过在弓丝上形成多曲来增大其弹性，常用的弓丝曲有垂直曲、水平曲、T形曲等。不锈钢丝的优点是价廉、易弯制成形，可用作局部开展间隙，而且对支抗后牙的控制较好（图 23-7-2）。



图 23-7-2　用带垂直开大曲的不锈钢弓丝排齐前牙

对表现为前牙拥挤、尖牙近中倾斜的病例，可通过牵引尖牙向远中的方法来排齐前牙。一旦尖牙向远中移动，前牙大多会自动松解排齐，但此时一定要选用较硬的主弓丝并注意后牙支抗的设计。

严重错位及扭转牙的矫正，应通过渐次加力结扎的方法来解决。对严重错位的牙，第一次结扎千万不可将弓丝强迫拴入槽沟中，为防止牙受力过大，可采用分次加力逐渐就位的方法。此外应注意，只有当牙弓上开拓出足够间隙后，错位及扭转牙才能顺利矫正入牙弓正常位置（图 23-7-3）。

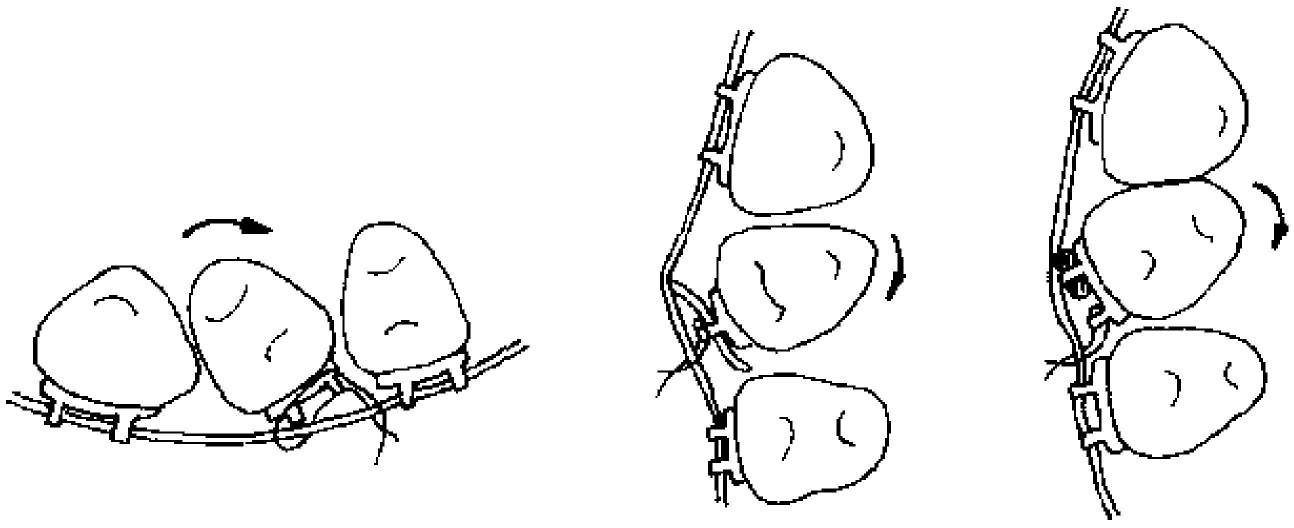


图 23-7-3　利用托槽翼及用拴扎法改正牙扭转错位

2. 排平𬌗曲线 排平𬌗曲线的目的是去除治疗中的咬合障碍，改善及矫正垂直向的错𬌗畸形以及为下期方弓丝能顺利放入托槽，进一步矫正牙弓错位关系创造条件。此时应根据诊断中确定出的机制来选择不同的治疗方法，即采用将切牙压入还是让后牙伸长，或者两者同时进行的方法以达到矫治目标。

常用切牙压入的方法有：在前牙区作弓丝的水平曲、阶梯曲，采用辅弓帮助压前牙以及用J钩作口外高位牵引等，此时所用的弓丝应采用硬度较大且较粗的金属丝，常选用不锈钢丝、澳丝、β-钛丝等。一般而言，该治疗应在牙齿已排齐后进行，这样，弓丝才能顺利放入托槽，当然也可与排齐牙齿同时进行，例如采用辅弓法（图 23-7-4），但多数情况下以排齐后再排平加力为好。

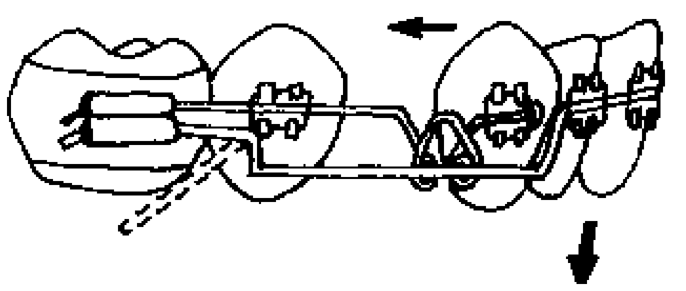


图 23-7-4 Ricketts 设计的压低前牙及远中移动尖牙的局部弓

临床中最常采用的后牙伸长方法是使用“摇椅式弓”。即在上颌，弯制形成一过度的补偿曲线，而在下颌弓丝上作成反转的 Spee 曲线并加大磨牙后倾弯的曲度，然后拴扎入托槽沟中。所以选用的弓丝应有一定的硬度，比排齐牙齿的弓丝略粗，国内多采用 0.016 英寸～0.018 英寸的澳丝。

3. 牙弓形态的调整 Ⅱ类病人的牙弓有可能是尖形、方形、狭窄、不对称等，由于长期代偿性适应，上下牙弓形态可在错位的形态上形成平衡。因此，为了达到下一阶段牙弓矢状关系的调整，必须为重新建立正常的、协调的牙弓形态作准备。但临床上牙弓形态的调整治疗不需专门进行，除前述严重上颌狭窄病例应在第一阶段治疗中使用扩弓装置外，通常只需在排齐牙齿及排平牙弓𬌗曲线的治疗中进行，每次均严格注意上下弓丝形态个体标准化及上下牙弓协调就行了，借助弓丝的弹性回复力，可逐步达到上下牙弓形态调整。

三、第三阶段：关闭间隙及矫正磨牙关系

第三阶段的目标是矫正中线、矫正磨牙关系、关闭剩余间隙。临床上，考虑到尽量减少磨牙前移、增强后牙支抗，一般治疗步骤为：

1. 尖牙的远中移动 仍采用硬丝，且内径应小于托槽沟以利于尖牙的牵引移动。此时为维持牙弓长度，防止磨牙前移，可在磨牙颊面管前设计欧米加曲。必要时还可设计腭杆、腭托或口外支抗，同时注意使用轻力移动尖牙（70～150g），且尖牙与弓丝间应作松结扎，减少摩擦力，以利于尖牙远中移动。尖牙移动的理想速度为每个月 1mm。待尖牙移动到位后，立即将四颗上切牙、四颗下切牙以及尖牙与磨牙间分别连续结扎，形成上下共六个牙段单位。

2. 调整中线 在圆形弓丝上进行。由于此时侧切牙两侧均有剩余间隙，故有充分的余地供中线的调整。最常用的调整方法为颌内不对称加力方法，即在一侧切牙远中用开大螺旋弹簧推移，另一侧则用弹力线或橡皮圈牵引，使中线逐渐矫正。对上前牙前突，中线偏斜的Ⅱ类病人则可采用颌间非对称加力法，即在上切牙段远中同时施以Ⅱ类颌间牵引，但使一侧的力大于另一侧，以达到中线改正的目标。

3. 前牙舌侧移动关闭剩余间隙 尖牙到位及中线矫正后，牙弓剩余间隙主要集中在侧切牙远中部。此时应换成方形弓丝，在切牙托槽的远中约 5mm 处设计垂直关闭曲或 T 形曲，曲的设计应尽量简单，以不刺激牙龈为度。然后，在磨牙颊面管远中，每月向后抽拉弓丝，打开关闭曲以赋予其关闭力。通常，每月向后抽拉弓丝末端致上颌关闭曲打开 1.0～1.5mm，下颌关闭曲打开 2.0～2.5mm，并将弓丝末端向龈方弯曲，以维持加力状态（图 23-7-5）。其结果可达到上切牙段每月向远中关闭 1.0～1.5mm，而下牙段通过前后牙段相对移动关闭 2.0～2.5mm 间隙（下后牙前移有利于磨牙远中关系的改善），采用垂直曲关闭间隙十分安全，即使病人未按时复诊，牙移动至关闭曲闭合后即自行停止。理想的速度为每月关闭间隙 1～2mm。

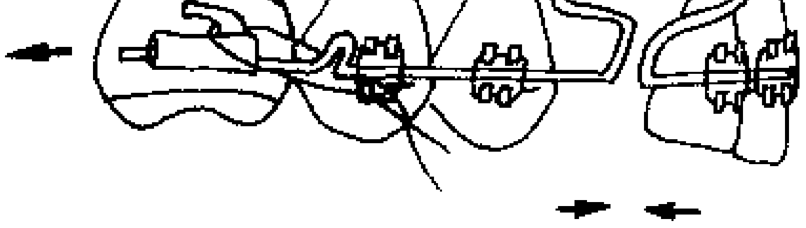


图 23-7-5 用弓丝末端结扎的方法调控 T 形曲

除采用方形弓丝垂直关闭曲进行间隙关闭外，也可采用圆形丝，在圆弓丝的侧切牙远中部形成牵引钩，然后采用Z形牵引的方法，同时关闭上下牙弓间隙（图23-7-6）。或采用在上下牙弓颌内牵引加颌间Ⅱ类牵引，而上牙弓则设计口外J钩牵引以关闭间隙，此设计对上前牙深覆𬌗、深超𬌗及上磨牙支抗不稳定者，十分有益（图23-7-7）。

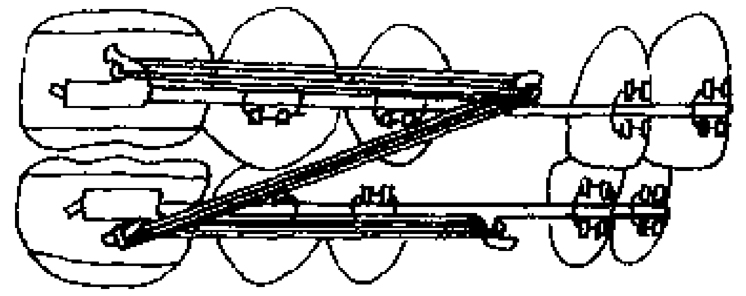


图23-7-6　Ⅱ类病例Z形牵引

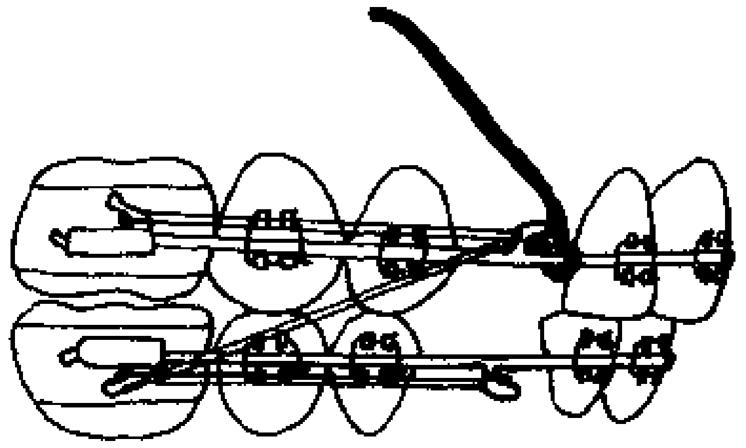


图23-7-7　利用Z形牵引及J钩关闭上、下牙弓内剩余间隙

考虑到切牙的控根移动及保持切牙正确的牙齿长轴关系，当采用方丝关闭间隙时，应在方丝切牙段赋予一定的根舌向转矩力。此外，无论采用何种弓丝，在弓丝的间隙区段应形成一定的屋顶样曲，以有利于间隙关闭后牙齿长轴的生理平行(图23-7-8)。

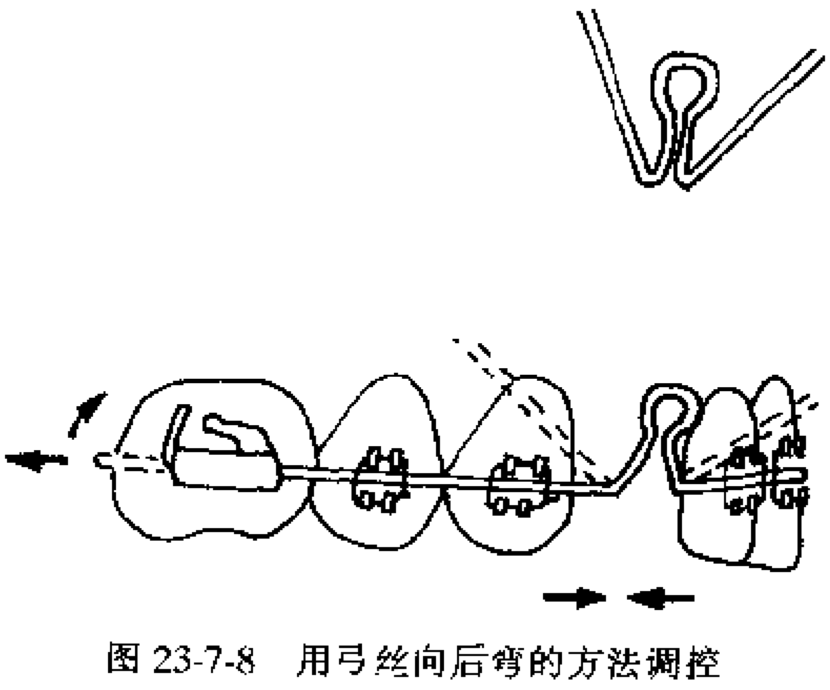


图23-7-8　用弓丝向后弯的方法调控屋顶样曲，以关闭间隙

4．磨牙关系的调整　通常在关闭间隙中同时进行，因此，复诊时应密切观察在间隙关闭中上下磨牙的移动情况。通常，为矫正磨牙远中关系，允许下磨牙一定程度向近中移动调整，上磨牙则应保持稳定。为此，上颌应作一定的支抗设计、如放置舌弓、腭杆、腭托等，可使前牙内收与后牙前移比率达2:1，如采用口外力和颌间牵引，可使前牙内收与后牙前移比率达3:1或4:1。

四、第四阶段：牙列的理想化

当牙齿基本排齐、拔牙间隙关闭、并且磨牙关系得到基本矫正后，即可进入第四阶段的治疗。此阶段的治疗目标是进一步调整牙位、牙轴及咬合的接触关系，以建立个体的正常、健康、美观、稳定的牙列。

牙位及牙轴的调整主要通过弓丝的各种弯曲和拴扎固定实现，此期一般采用方形弓丝，如果牙齿位置相差较大，可先用圆丝再次排齐、然后再换方丝完成治疗。

1．牙根的平行化　为达到牙根，特别上颌拔牙隙两侧牙根的生理平行，其调整方法可通过在方弓丝上作第二序列弯曲，在弓丝上弯制各种附加曲，如T形曲、匝形曲等以及通过采用附加弹簧，如正轴簧等方法来实现（图23-7-9）。此时弓丝的选择以不锈钢方丝、β-钛丝为好。

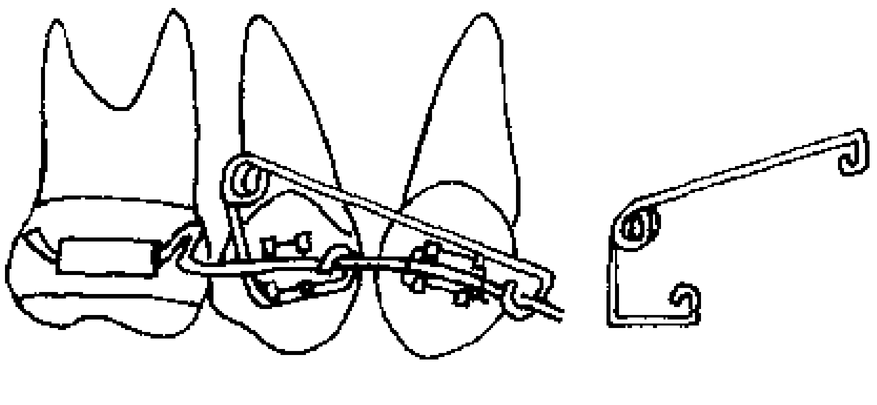


图23-7-9　用正轴簧转正倾斜牙

2．恢复牙冠的生理轴倾　据Andrews的研究，正常𬌗牙冠具备一定的生理轴倾，即一定的唇舌(颊舌）向及近远中倾斜度。故应通过在方丝上形成一定的转矩扭曲及第二序列弯曲然后插入托槽中，利用弓丝的弹性回复力，来实现牙冠的正常生理轴倾，此时采用的方丝尺寸应与托槽沟径基本符合，才能达到最好的效果。在临床上实现转矩移动最好的弓丝是β-钛丝。

3．𬌗关系的调整　在治疗第三阶段结束后，牙弓及咬合间的前后关系及垂直关系，一般不会有太大的问题。但有时也可出现开𬌗、深覆𬌗、中线

未完全对齐、牙的尖窝嵌合接触关系尚不正常等。因此必须作进一步调整。调整的方法主要是通过上下弓丝的协调化、托槽位置的重新校正及各种颌间牵引来实现。其中最重要的是颌间牵引，为此，应在方丝上附加牵引钩（焊接或弯制牵引钩），牵引的方法应根据上下牙弓不协调的位置、程度而定。常用的牵引方法有Ⅱ类牵引、Ⅲ类牵引、三角形牵引、梯形及四边形牵引等。而对深覆𬌗的病人，可采用在弓丝上形成“摇椅式弓形”、加大后倾弯、甚至形成阶梯曲等实现。

4. 𬌗曲线的形成——美学弓 当牙齿已完全排齐、尖窝关系达稳定、𬌗关系达正常后，有时还应将原上下牙弓由于治疗而被排平（Leveling）的𬌗曲线微微恢复，以达到较正常的生理咬合关系。此时，应重换上下弓丝，严格按个体正常牙弓形态完成第一序列弯曲、第二序列弯曲（包括切牙轴倾弯、合适的Spee弯曲）、第三序列弯曲。并且上下牙弓形态应严格协调，然后紧扎入托槽（必要时仍维持牵引以进行过度矫治，防止复发），最后完成固定矫治器的治疗过程。

现代直丝弓技术，由于采用预成转矩托槽，在治疗第三期中已能大大防止切牙及移动牙的倾斜，因而在第四期治疗中几乎已不再重新作各种序列弯曲，仅使用与托槽沟尺寸完全嵌合一致的、上下协调的钛镍丝或β-钛方丝弓，就可完全达到牙根和牙冠的要求位置，这大大简化了操作过程。

五、第五阶段：保持

当第四阶段治疗结束后，即可撤去牙上的带环和托槽。对病人来说，或许认为矫治已完成，但作为正畸治疗过程，则意谓着另一个重要的阶段才刚开始。由于对刚刚矫正的牙和牙列，目前状态常不稳定，在肌力、咬合力、生长变化、组织改建等因素的影响下，仍有回复到矫治前原错𬌗形态的趋势。因此，必须再持续相当一段时间，控制牙位和咬合矫正状态，逐步地（而不是突然地）撤去正畸力装置或设计新的维持装置、调整咬合、促进组织改建、防止畸形复发。这就是保持阶段的治疗目标。

1. 矫治器的撤除 通常在结束固定矫治器治疗进入保持期前还应采用以下二个步骤进行自我调整观察。

(1) 在正畸矫治器撤除前1～2个月，应中止颌间橡皮圈牵引，允许其弹回，以观察变化。

(2) 在治疗的最后阶段，观察牙齿在没有粗方丝存在时，是否也能进入牢固的咬合关系。此时，常换入较细的圆丝（一般0.016英寸～0.018英寸澳丝），弓丝上也必须赋予第一、第二序列弯曲。通常不必再用橡皮圈牵引让其自行调整。

如果上述两步最后检验结果满意、咬合稳定，1～2个月后即可撤去弓丝、带环和托槽。

2. 保持器的设计 常用的保持器一般有可撤式保持器、固定保持器及功能型保持器三大种类。其中，Hawley式活动保持器由于设计简单、可靠，故使用最广。但此保持器的缺点是病人常取摘，易丢失折断；此外，由于其唇弓刚好通过尖牙远中的拔牙隙，如果设计制作时固位贴合不良，常易造成尖牙远中间隙复发。目前，很多人提倡使用舌侧弓丝式固定保持器，特别是下前牙区。一般采用0.0175英寸多股辫状丝在前牙舌（腭）侧，第一双尖牙之间，沿舌隆突嵴形成一连续弓丝，再用粘接剂将其与前牙舌面分别粘固在一起固定。该保持装置不影响美观，对口腔功能妨碍小、不必取摘是最大优点，其缺点是一定程度影响口腔卫生；功能型保持器也是一种活动矫治器装置，将功能矫治器作为保持装置完全不同于在青春高峰期时促进骨生长的目的，相反是为了一定程度限制骨的继续生长以及调整和保持牙位置的矫正后状态。因此，应根据矫正后的咬合关系进行改良设计。常用的功能型保持器有斜面导板、𬌗平面板、肌激动器（activator）等。其作用是限制前牙或磨牙生长、在一定范围内调整咬合差异。此外，在功能矫治器上，适当调整上切牙的舌侧边缘嵴，常能起到进一步调整覆𬌗、覆盖关系的效果。

除上述三型保持器外，目前国外比较流行的保持器还有正位器（positioner）。该矫治器的制作一般是在撤去固定装置前4～6周进行，先制作牙模型，并留取蜡记录，在技工室修整去除模型上的带环、托槽及间隙等，重新排列调整石膏牙的位置关系达理想位。然后，在理想位制作全塑胶定位器。戴入口腔后，由于定位器的塑料是一种软树脂，故能逐渐改正最后一些小范围的牙不齐达理想位置。定位器戴入后，最初为全天戴用，一周后，每日仅戴4小时即可。正位器对控制恒牙列初期仍有少量

生长潜力患者的矫治后保持也有效果。正位器的缺点是体积太大、比较不适，同时对咬合道的要求十分严格，因此制作上必须十分精确。该装置国外也有各型成品见售。

对成年牙周病患者，目前仍提倡使用环托型或夹板型保持器。该保持器由沿牙弓舌面及唇面的塑料环形基托夹板构成(常常为增强其面定而埋人环绕增力钢丝)。此设计可以将已矫正的牙牢固地稳定在固有位置上。对有牙周病的正牙矫治后保持很有效。但缺点是它也限定了保持期中的牙位调整及咬合刺激所促进的牙周组织改建。同时，基托大不适感增强。

3. 保持器的戴入和调整　通常，保持器的戴入和固定装置的撤除同时进行。在固定装置撤除后，应立即作洁牙治疗，充分去除牙面及颈缘残留的粘接物和牙石、垢积物等。采用舌丝或固定保持器时，舌侧丝的口内粘接应在撤除固定矫治器唇弓丝前进行，为便于固位丝的口内粘固，可先将已在模型上弯制适合好的舌侧固位丝放入口内就位，立即用结扎丝穿过牙间隙，暂时与唇弓丝拴扎定位，然后进行常规隔湿、吹干、粘固。待舌固定丝粘定后，再撤去唇侧全部固定装置及结扎丝。

活动型保持器在撤除固定装置后的前6～12个月必须全天戴用，仅吃饭时摘下（但夹板式保持器吃饭时也应戴用，饭后洗净继续戴上）。以后，保持器可间断戴用，一般为晚上戴。延续时间应至少1年。以适应牙周组织完全重建过程。非生长期病人，此时即可停止保持。但对仍有生长潜力的恒牙列初期患者，应延长保持器的部分时间，直至生长完成为止。对有特殊需要如早期骨型畸形病人的保持，除增加保持器戴用时间外，还应辅以口外装置、肌功能训练等。对矫治后，牙列咬合关系仍处于不稳定位置，如过度扩弓排齐的牙列、牙齿尖窝嵌合关系不理想等，复发常常是难以避免的。除非进行长期保持甚至终身保持。因此，在制订治疗计划时，预先就应充分注意分析畸形的机制、畸形的程度、生长发育状态和预期能达成的目标，并制订出预防措施。只有这样，才能获得稳定的治疗效果。

第四节　恒牙列早期常见牙颌畸形的矫治

临床上，牙颌畸形的表现千变万化，本节以恒牙列早期几种常见牙颌畸形的临床表现为代表，简介其矫治要点和方法。

一、牙齿异常所致畸形的矫治

恒牙列早期常见的牙齿异常，系指临床上常见的先天性缺牙、后天性失牙、畸形牙，以及牙迟萌、阻生及错位等一大类因牙萌、牙数、牙形、牙位异常所致的畸形，这类畸形可能是单一的，也可是复合的，后者常同时伴有牙弓、颌骨的畸形。以下仅介绍单一的牙异常矫治。

（一）牙数异常的矫治

恒牙列早期常见的牙数异常有先天性失牙（个别牙或多数牙）、后天性失牙（外伤或龋蚀）及多生牙。先天性失牙中最常见部位为上颌侧切牙、下颌第二双尖牙及第三磨牙缺失等；后天性失牙多为第一磨牙（龋蚀）及中切牙缺失（外伤等）；多生牙发生的部位多在上中切牙间。单纯失牙所造成的后果常是牙列间隙，而多生牙除可造成占据正常牙位间的间隙外，同时将导致余牙拥挤、错位。对失牙所致错𬌗畸形的正畸治疗，主要的原则是尽力恢复原牙弓上各牙应有的正常位置，即重新开拓出原失牙的位置间隙后，再用义齿暂时修复，也可采用完全关闭失牙间隙用邻牙代替的补偿方法。而对多生牙的患者则应尽早拔除多生牙，关闭间隙，恢复其正常的牙位关系。

1. 上颌侧切牙缺失　恒牙列早期上颌侧切牙缺失后，常造成中切牙倾斜移位及尖牙扭转，表现出中线不正。要达到较理想的治疗效果，采用固定矫治器装置较恰当。如果治疗的目的是采用义齿或冠桥修复失牙，可采用螺旋弹簧等重开间隙，同时应充分矫正中切牙的位置，中线及尖牙的旋转，以便为进一步的修复处置创造条件。如果治疗的目的是让尖牙代替侧切牙（常见于伴有拥挤者），则必须让失牙侧尖牙及后牙前移，但前移过程中应注意以下三点：第一，应使替位后的尖牙根达到与原侧切牙根基本一致的生理位置；第二，应修改尖牙的形态，使唇面扁平，切缘呈方形并与下切牙形成正常覆𬌗，覆盖关系（图23-7-10）；第三，仔细正确地定位失牙侧全部后牙，使达成Ⅱ类尖窝关系。实际操作中此时最常遇到的困难是第一双尖牙进人尖牙范围时产生的咬合干扰，故临床中，应在第一双尖牙近中移动期间逐渐磨减其舌尖。用尖牙取代侧

切牙，一般多以组牙功能𬌗达成正常咬合更为满意。同时，磨牙的位置也应特别注意，应通过咬合面调磨以确保咬合关系的平衡稳定。

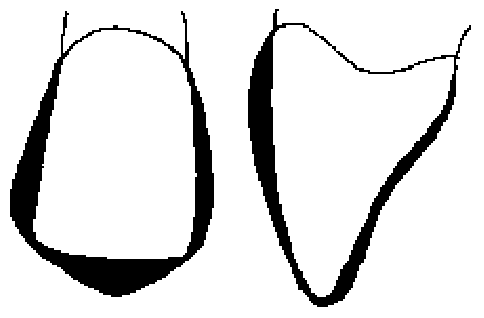


图 23-7-10 磨改尖牙以替代侧切牙的方法

2. 下颌第二双尖牙缺失 恒牙列早期下颌第二双尖牙缺失多系先天缺牙或牙异位萌出被拔除后所致，其后果多造成下第一磨牙前倾。治疗的目的是恢复正常关系并用冠桥修复失牙间隙，可采用局部固定矫治器（图 23-7-11）或可摘式矫治器（图 23-7-12）重新转正竖直第一磨牙，恢复第二双尖牙的失牙间隙。同时应注意保护第一磨牙近中根的近中面牙槽骨板的高度和健康。此外，也可采用牙代偿的方法，前移第一磨牙关闭间隙。但应注意第一磨牙的竖直及调𬌗。

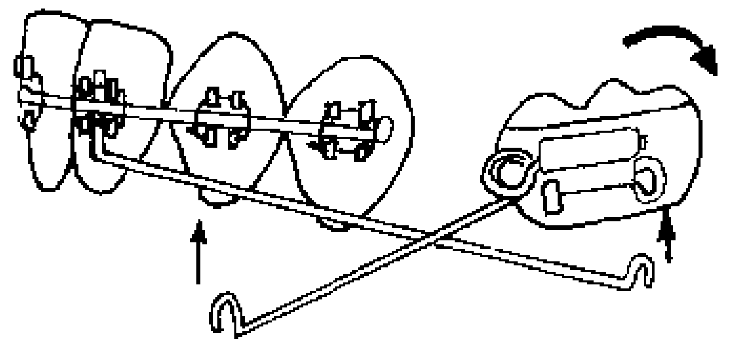


图 23-7-11 长臂弹簧弓竖直$\overline{6}$

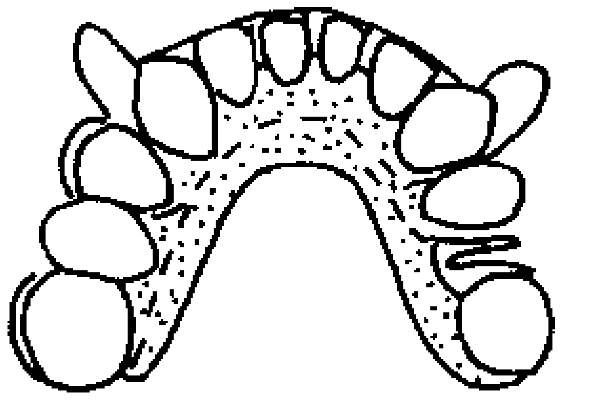


图 23-7-12 用可摘式矫治器竖直磨牙

3. 上颌中切牙缺失 中切牙缺失的矫治，除应考虑恢复中切牙功能之外，更重要的是保持中线和恢复其形态，因为切牙的位置和形态对面部的美观十分重要。通常，恒牙列早期中切牙缺失多系外伤或龋蚀所致，如果失牙不久，则绝大多数属修复问题。但对早期中切牙缺失后，邻牙倾斜移动，或伴拥挤者，常需采用侧切牙替代中切牙，此时的正畸治疗应达到：维持上中线的稳定，使失牙侧的后牙逐一前移并应使其牙根生理平行。建议采用固定矫治器。其矫治方法及注意点与侧切牙缺失后尖牙替位的治疗基本相同，只是侧切牙移动至中切牙位置并正轴后，由于其牙冠小，还应进一步修复中切牙的牙冠外形（临床上多用塑料冠、烤瓷冠等），因此，为保证中切牙形态的修复，在正畸牙移动中保留足够的中切牙近远中间隙量十分重要。同理，对同时向前移位的尖牙，双尖牙也应作相应的牙冠形态处理。

4. 多数牙缺失，可因先天缺牙及后天的外伤，龋蚀等引起。在恒牙列早期，此种畸形的诊断比较容易，并且造成的畸形一般不太严重。大多数情况其治疗原则为：尽早集中失牙间隙并使牙齿的牙根竖直，然后在间隙部用义齿修复失牙，恢复牙列的完整和正常咬合关系。治疗时应采用固定矫治器。

5. 多生牙 多生牙的拔除，常在替牙列期进行，但也有因各种原因至恒牙列早期才就诊者，此时最多见为中切牙间多生牙造成前牙或侧方牙拥挤和切牙前突等症状。治疗的方法，通常首先拔除多生牙，然后关闭拔牙后的间隙，排齐牙齿，转正牙根，最后调正上下牙咬合关系。临床上，单纯关闭拔牙间隙的方法很多（详见后述），但更重要的是调整恢复好前后牙的正常咬合关系。因此，对恒牙列早期多生牙的治疗，多与拥挤及前突的治疗相同，需用固定矫治器才能获得满意的结果。

（二）牙大小和形态异常的矫治

通常，牙体过大多产生牙列拥挤；过小牙、畸形牙（如侧牙呈圆锥形等）多导致牙列间隙。对过大牙所产生的轻度拥挤的正畸处置，多采用邻面片切的方法，这里着重介绍过小牙及畸形牙所致间隙的关闭方法。

1. 牙列间隙 恒牙列早期因牙量过小所致的牙列间隙，可采用固定矫治器或可摘式矫治器进行矫正。在矫治过程中，为达到有效的牙移动，一般应先关闭下颌间隙后再关闭上颌间隙，同时应充分估计间隙关闭后的覆𬌗、覆盖关系，及上下前牙的轴倾度。如果前牙突度正常，应逐步移后牙前移关闭间隙，才不致造成前牙关闭后呈过度内倾。如果间隙关闭后覆𬌗过大，则应在关闭间隙过程中压低切牙。此外，还应随时注意保持上下牙的正常咬合接触关系。当间隙关闭后，保持十分重要，应按要

求戴用保持器，并适当调改咬合，才能防止畸形复发。

2. 上侧切牙畸形　上侧切牙呈圆锥形或牙体过小是比较常见的形态异常，对因单纯侧切牙畸形所致的前牙间隙的矫治方法一般比较简单，即采用纵簧、垂直曲或螺旋弹簧等尽可能恢复正常侧切牙的大小间隙位置，将间隙完全集中于侧切牙区，同时调正中切牙的中线，最后采用塑料牙面覆盖或烤瓷全冠等固定修复方法修复其外形。

3. 中切牙间隙　临床上，中切牙间除因多生牙外，由于唇系带纤维组织粗壮，附丽纤维过多嵌入切牙间中缝而导致中切牙间隙的病例也比较常见。一般多在替牙期进行治疗，但也有恒牙列早期就诊者。对多生牙所致间隙的治疗原则和方法已如前述（见多生牙），而对唇系带问题所致的中切牙间隙，则必须适时结合施行外科系带矫正术。应当注意，希望仅通过手术使中切牙间隙自动关闭是一种谬误。相反，由于手术后瘢痕的形成，将会使中切牙间隙的关闭更为困难。最好的办法是，在系带矫正手术前，首先进行牙的排齐及关闭间隙治疗，常采用中切牙锁槽间局部弓丝加橡皮圈牵引滑动关闭的方法或弹簧关闭的方法。一般而言，如果中切牙间隙小，在手术前就能将间隙完全关闭；如果间隙大，而且系带粗壮并附着位置低，间隙关闭困难，则应在治疗中施行手术，术后立即继续进行正畸关闭治疗，这样使手术与牙齿移动同步进行，将能利用手术瘢痕将牙齿稳定在正确位置内，才不至产生关闭障碍及复发。应当注意，系带矫正手术的关键是牙间纤维组织的切除，并不需要将系带本身大量切除（因随牙槽的生长，系带附丽常随之升高），只需作一个简单的切口，并深入中切牙间缝区，仔细切除与骨连接的纤维，然后精细地缝合，就完全能达到预定的治疗目的。此外，中切牙间隙关闭后大多有复发趋势，因此建议用连续舌侧丝粘接固定，进行较长期的保持。

（三）萌牙障碍所致的异常

大多数情况，在恒牙列早期，恒牙应当完全萌替完毕（除第三磨牙外），但有时可因个别牙的阻生或固着性粘连而造成萌牙障碍，导致错𬌗畸形，恒牙列早期最常见的阻生牙是上颌尖牙和下颌第二磨牙，而固着性粘连多发生于第一磨牙、上颌尖牙及上颌切牙。由于此时牙齿已不可能靠自然生长力萌出，因此，应采用正畸的方法，尽快牵引助萌或配合手术恢复其应有的牙位。

1. 阻生牙

（1）上颌尖牙阻生：上尖牙是临床中最为常见的阻生牙，在通过口腔检查和 X 线牙片确定上尖牙阻生形态及位置后，一般应通过四个步骤进行矫正：①开拓足够间隙；②外科开窗；③结扎牵引；④正畸机械力使尖牙导入牙弓排齐。

1）开拓间隙：阻生尖牙要顺利移动入牙弓，在牙弓上准备足够的位置间隙是必须的条件。为此，对牙弓位置不足者应首先用活动或固定矫治器开拓间隙，待间隙开拓完成后再进行牵引治疗。

阻生尖牙的移动中还常可能遇到尖牙固着性粘连的情况，必要时应进行脱位处置才能顺利将尖牙移入牙弓位置。

2）外科开窗：外科手术中最重要的是粘膜瓣的设计是粘膜下牵引（隧道式）或是粘膜外牵引（开窗式），应充分考虑不影响阻生尖牙萌出后的唇缘形态，同时要尽可能充分暴露其阻生牙的牙冠范围，以便粘入附件和进行下一步的牵引。通常在手术同时将附件粘入阻生牙冠上，常用的附件为钮扣及小钩等。

3）结扎牵引：在外科开窗后，可用弹力线、橡皮链等牵引移动阻生尖牙。此时，牙弓中应已充分开拓出尖牙的间隙位置，并且牵引装置应有较好的支抗。可用活动矫治器牵引，或采用固定矫治器牵引（图 23-7-13）。通常，固定矫治器更有益于前期开拓间隙及后期的继续治疗。但应注意用硬弓丝保持牙弓形态，防止牵引中造成牙弓变形。

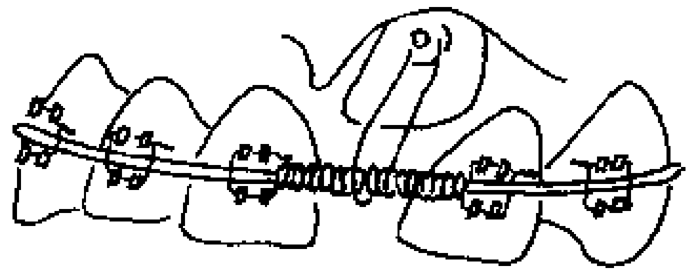


图 23-7-13　用固定矫治器牵引埋伏牙

4）用正畸力排齐：当阻生尖牙被引至接近咬合线后，应将尖牙冠上的附件去除，换为标准锁槽。继而采用常规排齐牙齿及排平𬌗曲线的方法，如用细的镍钛直丝或在不锈钢丝上设计水平曲、T 形曲等，将牙排入牙弓位置。然后矫正牙轴的方向。

（2）下颌第二磨牙阻生：下颌第二磨牙阻生，可因萌出障碍所致，也可由于早期治疗推磨牙向远

中倾斜而造成。此时，阻生的下颌第二磨牙牙冠多呈近中向倾斜状态。当下颌第二磨牙不是严重地倾斜时，最简单的矫治方法是在第一磨牙与第二磨牙间安放一分离夹。对严重的阻生病例，在第二磨牙牙根长度已完成后，可在第一磨牙上设计一个向远中的压缩弹簧曲同时在第二磨牙冠面粘接一个舌钮，将舌钮与弹簧间用弹力线或弹力链相连，先初步竖直第二磨牙，继而，在已暴露的第二磨牙上冠颊面粘接颊面管，再用转正弹簧，弹力弓丝等竖直牙冠和牙根直至其完全矫正（图 23-7-14）。

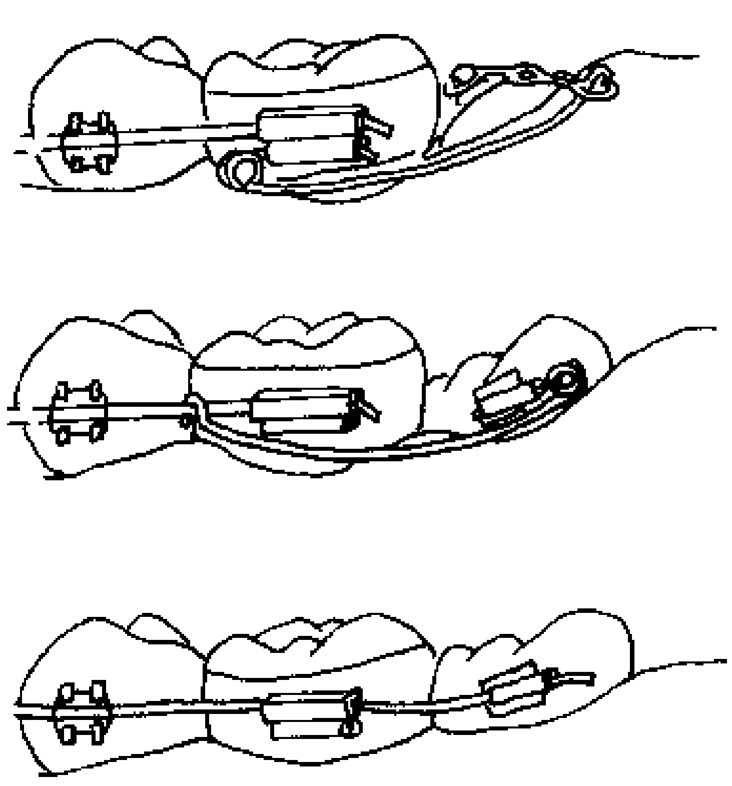


图 23-7-14 竖直阻生磨牙的步骤

2. 固着性粘连牙（ankylosis） 第一磨牙、上颌尖牙及上颌切牙是恒牙中最易发生固着性粘连的牙齿，常与创伤史有关，但目前病因仍不清楚。

对固着性粘连牙的矫治，通常采用外科、正畸及修复三种方法配合进行。常用方法步骤为：首先进行外科开窗，暴露出牙冠，手术脱位（十分仔细地脱位），然后采用与前述阻生牙矫治相同的正畸牵引方法将其逐渐移到理想的位置并矫正。但在治疗中常发生再粘连，因此牵引失败的情况多有发生。对不能完全牵引到位又发生再粘连的牙，可保持已移动的位置，待牙颌生长结束后再用嵌体及冠等修复的方法恢复其咬合接触。另一种方法是通过外科开窗后，先将粘连牙脱位（牙根不需充填），直接移位于一个改善的位置，进行自体移植（autogenous transplantation）。在移植愈合期中，应仔细严格地注意固位，此时，移植牙一定不能放置于一个可能承受咬合创伤的位置，应完全避免咬合力接触，直至移植牙的牙周已经重新形成牙槽突，再进行正畸治疗并进行最后调位。对不能用开窗牵引的阻生牙，这种自体移植方法也同样适用。

二、牙列拥挤的矫治

拥挤是最常见的错𬌗畸形之一，在恒牙早期对拥挤的治疗已完全不同于早期治疗中预防、控制的目的，而是面对畸形的结果进行适当的矫治处理。一般来说，临床上可以把牙列拥挤分为单纯牙列拥挤和牙列拥挤伴颌骨及功能异常两类，以便于在矫治中制定计划和估计预后。

（一）牙列拥挤

牙列拥挤系指单纯由于牙体过大、替牙障碍、乳磨牙早失、后牙前移等原因导致牙量与骨量不调（牙量过大，或牙槽弓骨量不足）所致的拥挤。牙列拥挤一般不伴有颌骨、肌肉及咬合功能的异常和障碍。此类畸形常多见于Ⅰ类磨牙关系，以及Ⅱ、Ⅲ类错𬌗畸形。

牙列拥挤的诊断，应通过 X 线头测量、模型分析及颜面美学（特别是唇肌）分析来确定。头测量结合模型计测可以排除骨型畸形的存在，计测出牙的不调量（discrepancy），预测其切牙及磨牙重新定位的可能位置，以及预测牙弓形态改变以及支抗设置时所能获得的间隙量。而头测量结合颜面分析，可以判断肌肉和咬合功能是否异常，特别是唇的长短形态和位置是否能容纳牙排齐后的牙弓空间变化量，是否能获得更合意的面容，这对治疗预后是十分重要的。最后，综合决定是否采用拔牙或不拔牙治疗手段。一般而言，在临床中对牙列拥挤的治疗，关键在于确定是否拔牙。

1. 不拔牙治疗 对拥挤量较小（一般小于 4mm），牙基骨弓正常的牙列拥挤病例，在恒牙列期早期采用固定矫治器治疗是有效的。特别是 edgewise 技术，由于能有效地控制个别牙的整体移动，更为常用。其方法是在各牙上粘锁槽，用高弹性的标准弓丝（0.36mm，0.41mm 镍钛合金丝、β-钛丝等）或设计有垂直、水平曲的不锈钢弓丝通过牙弓的排齐过程微微扩大牙弓，必要时再加上适当的牙冠邻面片切就可获得所需的小量间隙。对需要较大间隙者，可采用口外牵引或螺旋簧直接推磨牙向远中，以获取间隙位置。

2. 拔牙治疗 当拥挤量大（一般大于 4～6mm），牙弓不能容纳牙齿矫正后的位置时，为保

持恒牙期已形成的牙弓咬合形态，维持治疗后牙弓的稳定，常需进行拔牙处置。对确定要进行拔牙矫治的患者，在治疗计划中重要的是拔牙部位的选择。此选择多应从拔牙后是否有利于牙的迅速排齐和间隙的关闭，以及侧貌观唇部是否前突进行考虑。一般而言，临床上常采用的拔牙部位为第一双尖牙、第二双尖牙、第二磨牙，以及一些不健康的必需拔出的病牙等。

（1）拔除第一双尖牙：最适于前牙拥挤、鼻唇角小、唇部前突的病例，当拔除第一双尖牙后，可明显简化前牙排齐的第一阶段治疗过程，改善口唇部的美容效果。同时，也能最小量地改变后牙区咬合，从而有利于维持后牙弓形态的稳定及磨牙的正常关系。在矫治设计中拔牙间隙利用量的预测估计也十分重要，应严格根据病例的牙弓状态充分考虑选择不同的支抗设计，才能达到理想的治疗目的。此外，当间隙关闭后，应注意保持尖牙间宽度及尖牙与第二双尖牙（即原拔牙间隙之间）的接触平衡，以获得持久稳定的矫治效果。

（2）拔除第二双尖牙：对前牙区拥挤量不大，颜面及唇形较好，不需明显改变前牙倾斜度及唇位，但侧方牙拥挤或磨牙关系需要调正的患者，常选择拔除第二双尖牙。此外，由于第二双尖牙常在萌替及形态上表现出畸形（阻生，错位等）而不得不首选拔除，但此时如果牙列拥挤的部位系集中于切牙区或分布比较广泛时，会给矫治带来较大困难，延长疗程。此时，必须非常谨慎地选择支抗手段，以防止磨牙前移，间隙丧失。

（3）拔除第二磨牙：近年来拔除第二磨牙似有再流行的趋势，但对单纯拥挤病例，仍很少选择拔除该牙，除非有上牙前突（但侧面正常），或上颌及上牙弓前突但下颌正常两类情况时。特别是后一种情况常需拔除第二磨牙后将上颌牙弓向远中移动，但此时第三磨牙应发育正常，以便日后替位萌出。如果第三磨牙先天缺失，原则上禁忌拔除第二磨牙。

（4）其他选择：在需要拔牙矫治的病例中，临床上大多采用对称拔牙的方法，但也可由于一些牙齿的牙冠畸形、龋蚀、牙周病、咬合干扰等而不得不首选拔除，从而导致在同一牙弓上的不对称拔牙。根据拔牙的原则，应首先拔除丧失功能的患牙。此外，在单纯拥挤矫治中，除非第一磨牙严重龋蚀，通常禁忌拔第一恒磨牙，特别是决不要因考虑对称性拔牙而拔除对侧的健康第一恒磨牙，因为从生理功能的角度以及疗程和治疗难度上，其结果都将是不理想的。

（二）牙列拥挤伴颌骨及功能异常

牙列拥挤伴颌骨及功能异常，系指合并有牙弓及颌骨发育不平衡，有异常的唇，舌功能或咬合功能障碍失调的牙列拥挤畸形。

在这类拥挤中，除由于牙量、骨量不调可造成牙列拥挤外，颌骨生长发育异常导致的牙齿代偿移位更加重了拥挤的程度。因此，在诊断中首先应确定治疗中骨骼发育异常对拥挤的影响及预测生长可能导致的进一步拥挤。

使用X线头测量分析，特别是Ricketts倡导的直观的治疗目标预测（VTO），对这类拥挤的诊断和治疗设计是很有帮助的。

对牙列拥挤伴颌骨及功能异常病例的治疗，同样首先是如何正确选择拔牙的部位，除了上述牙列拥挤中的拔牙考虑外，还必须结合对其他畸形的矫治设计。例如合并Ⅱ类上颌前突的拥挤患者，当拥挤仅在下牙弓时，可拔除双侧上颌第二磨牙和下颌第一双尖牙（但此时必须有上颌第三磨牙牙胚存在），这样既有利于推上颌牙列向远中，也利于下颌拥挤的矫正；而当下颌无拥挤，仅上颌前突伴拥挤时，则考虑单纯拔除双侧上颌第一双尖牙，在矫治上颌拥挤的同时，用上切牙代偿后移，以解除上颌前突畸形；在伴有功能性错颌畸形的牙列拥挤中，牙列拥挤的矫治，应在治疗第一阶段进行以解决咬合干扰。与常规正畸步骤一样，随着拥挤的解除，应进一步精确地控制间隙关闭，平行牙根，转矩牙轴，建立稳定的咬合关系，最后达到全面矫正牙颌畸形的目的。

三、Ⅱ类畸形的矫治

Ⅱ类畸形（远中错殆）系包括牙、牙弓及颌骨前后关系不调，磨牙表现出远中殆关系的一大类牙颌畸形，也是临床上最常见的牙颌畸形类型。目前，大多数学者多采用Angle的分类法将其归纳为Ⅱ类1分类及Ⅱ类2分类两大类型。在国内一些教科书中，又将其定名为前突型深覆殆及内倾型深覆殆。但从Ⅱ类畸形的发生机制上看，它包括牙、牙槽弓及颌骨等各种不同因素间的诸多协调障碍，因

此用简单机械的程序治疗这一类畸形十分困难，加上合并症及颌骨仍存在的部分生长潜力，常使诊断及治疗复杂化。故在此类畸形的矫治中有必要对其诊断作更深入的讨论。

Moyers根据头测量分析，按Ⅱ类畸形的矢向畸形发生机制，将其分为A、B、C、D、E、F六型。此六型中亦可伴有垂直性骨骼、牙-牙槽异常及神经肌肉问题等。但作为一种简明直观的矢向分类，对分析Ⅱ类畸形的水平向畸形发生机制，指导治疗计划具有一定的参考价值（参见本节(三)）。

由于Ⅱ类畸形主要表现为前后向的不调，因而针对Moyers水平分型中不同的类型，制订各自的矫治目标和方法，可以简化诊断和治疗程序。本节对Ⅱ类错𬌗可能出现的垂直关系问题并入开𬌗的矫治中叙述。

一般而言，在恒牙列早期对Ⅱ类错𬌗患者的矫治方法，主要通过牙及牙槽骨的移动，即通过牙的代偿性重新定位来矫正牙𬌗畸形或掩饰骨的发育异常。此外，对青春发育高峰期前的患者，可抓紧时机进行颌骨的矫形治疗。但对严重颌骨发育异常的患者，则应待生长发育完全停滞后接受外科手术矫治。应当看到虽然在恒牙早期，由于恒牙已经基本萌出，牙槽及颌骨发育已减慢并趋于停滞，早期诱导及促进生长的方法及肌肉训练法已不适用，但由于此期患者的心理已趋成熟，治疗中能协调合作。此时畸形已基本稳定，诊断明确，故恒牙列早期对Ⅱ类畸形的治疗与替牙列早期治疗同样有效，甚至更容易些（如A型和F型）。

目前认为，对Ⅱ类畸形的矫治，使用固定矫治器是最有效的手段。

（一）Ⅱ类1分类错𬌗的常规矫治方法

Ⅱ类1分类错𬌗（前突型深覆𬌗）系指临床中磨牙表现为Ⅱ类关系，上前牙前突，超𬌗大的一类病例。

1.Begg法 以拔牙病例为例，其一般治疗步骤可分为：

第一期治疗：打开咬合，排齐前牙，改正个别牙错位及后牙反𬌗等。

第二期治疗：关闭拔牙间隙，改善上切牙前突及磨牙的Ⅱ类关系。

第三期前期治疗：继续改善𬌗曲线，改正个别牙旋转，使尖牙和双尖牙达咬合接触，尖牙达中性关系。

第三期治疗：竖直牙根，切牙唇舌向转矩。

第四期治疗：用带状弓丝或定位器完成标准牙弓，治疗完成。

保持：用Begg型保持器。

2. Edgewise技术 Edgewise技术系包括一大类采用方丝锁槽及方丝的矫治方法。不同学者在弓丝设计、托槽设计及步骤方法上各有差异，但对Ⅱ类1分类错𬌗（中度支抗拔牙病例）的治疗程序，大体可归纳为以下步骤：

(1) 预备支抗设计（必要时用）。为防止磨牙前移占用拔牙间隙，可设计口外唇弓、口内腭托、腭杆等，（一直用至间隙关闭完全）或推迟拔除上颌双尖牙，以增加上后牙支抗。

(2) 排齐牙齿及排平牙弓曲线。可用从细至粗的圆形弹性丝（镍钛丝），最后用硬不锈钢圆丝（图23-7-15-A）。

(3) 可用螺旋拉簧、橡皮圈牵引等移上、下尖牙向远中，同时矫正中线，调整磨牙及侧方牙关系（图23-7-15B）。

(4) 尖牙到位后，以全部后牙为支抗单位，整体内收切牙向舌侧，关闭间隙，改正上牙前突。进一步调整磨牙关系及中线。先内收下切牙，关闭下牙间隙（如钥形曲），可在加强支抗中使用Ⅲ类牵引（图23-7-15C）。然后内收上切牙，关闭上牙间隙（如钥形曲），可加用Ⅱ类牵引（图23-7-15D）。

(5) 可用颌间箱形牵引、三角形牵引等矫治牙轴，达到理想牙弓（图23-7-15E）。治疗完成。

(6) 保持，用Hawley保持器或固定保持等。

（二）Ⅱ类2分类错𬌗的常规矫治方法

Ⅱ类2分类错𬌗（内倾型深覆𬌗）系指临床中磨牙表现为Ⅱ类关系，上切牙舌倾，下切牙代偿性伸长，超𬌗小、覆𬌗深，上颌曲线多为反补偿曲线的一类病例。在颜面特征上，该类患者多为短面、方面型，面下1/3缩短，下颌角小，颏唇沟深。在恒牙列早期对此类病例的治疗，无论是采用Begg技术或Edgewise技术，一般多先矫治上牙列（因切牙区深覆𬌗，下切牙唇面无法粘锁槽），将上牙列向前方打开并向上压入，然后再按照上述Ⅱ类1分类病例的常规矫治程序进行治疗，其步骤常为：

(1)上牙列排齐及平整：上牙列粘带环及锁

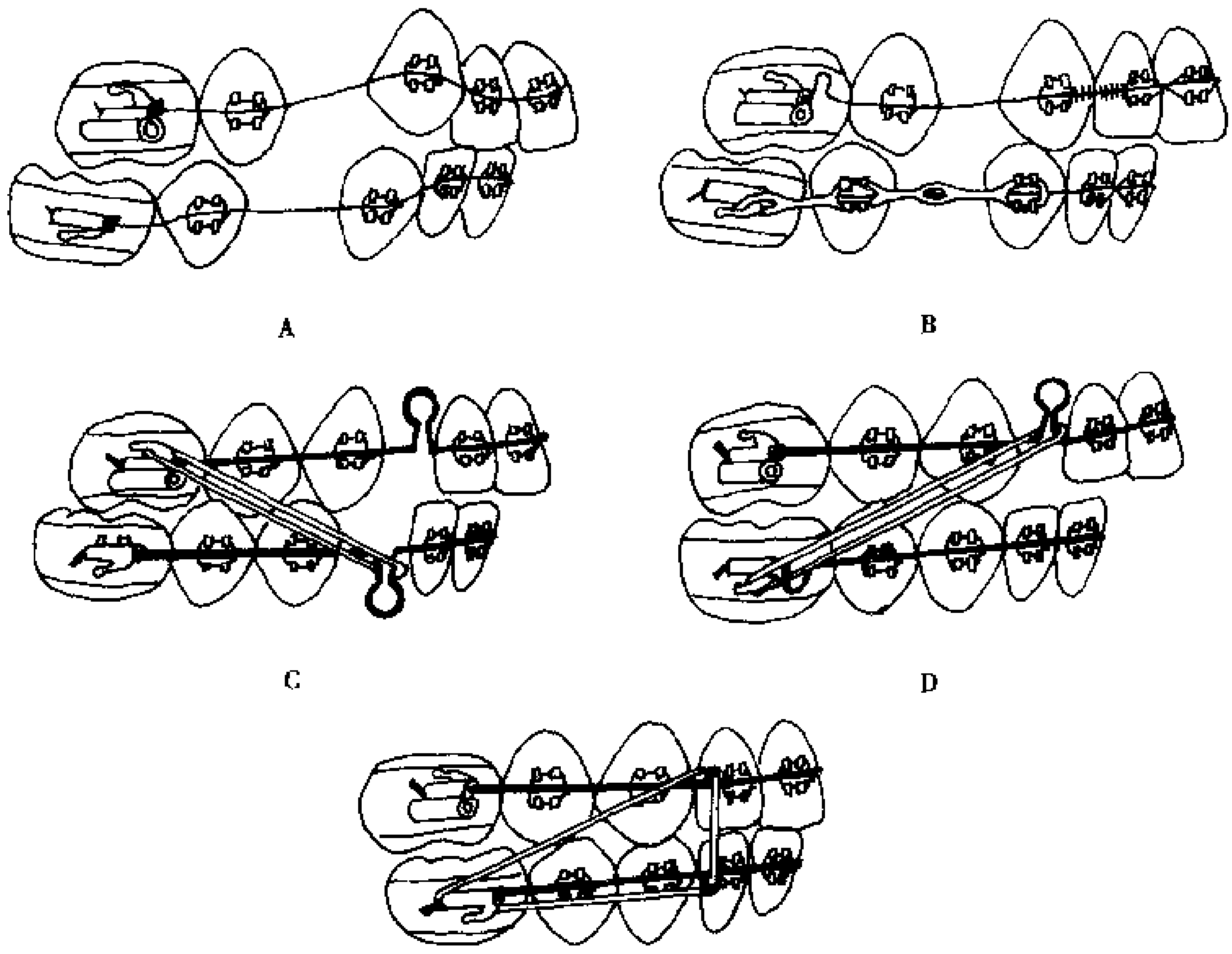


图 23-7-15　用常规 Edgewise 技术治疗Ⅱ类 1 分类错𬌗的步骤

槽、选用弹性弓丝改正上切牙内倾，继而用硬不锈钢丝压入上切牙，同时让上后牙伸长。

（2）下牙列排齐及平整：下牙列粘带环及锁槽，先用弹性弓丝，继而用硬不锈钢丝，排齐下切牙并将下切牙压入，同时让下后牙伸长。

（3）上、下颌换入协调的硬不锈钢丝，并附设牵引钩，在继续改正深覆𬌗的同时，用Ⅱ类牵引重新调正磨牙关系。

（4）矫正牙轴，达到理想弓。治疗完成。

（5）保持：多用 Hawley 保持器加小平面导板（继续压下切牙）或斜面导板（导下颌向前）。

应当特别强调：对Ⅱ类 2 分类病例的拔牙要特别谨慎（除非伴拥挤或下颌失牙）。因为大多数此类患者，唇部并不显前突，无须通过拔牙改变唇位。同时，此类病例大多系下颌平面角小的低角病例，由于恒牙列早期下，颌骨特别是后牙槽骨有一定的生长潜力，一旦牙的闭锁咬合被解除，采用Ⅱ类牵引前移下颌，切牙竖直及磨牙的伸长比较容易，磨牙关系也能很快得到改善，故很少拔牙。对因下切牙先天缺失所致的Ⅱ类 2 分类病人，则可考虑重新开拓下切牙间隙并修复之，以达到最佳的上下牙咬合接触关系。对Ⅱ类 2 分类病人治疗结束后的保持，多采用可摘式活动保持器，并在上颌舌基托部形成小平面导板或导斜面，以便长期起到压低下前牙并引导下颌向前维持正常颌位的作用。

（三）不同类型Ⅱ类畸形（前后不调）的治疗要点

前已述及，按 Moyers 所列Ⅱ类畸形的分类，可将牙及颌骨的前后异常划分为矢向 A、B、C、D、E、F 六型。由于此种分型体现了畸形的发生机制，有助于有的放矢地设计矫治方案。

1. 矢向 A 型　其特征为有正常骨侧貌，主要畸形表现为上前牙及牙槽弓前突。

治疗要点：在不改变颅面骨骼关系，不移动下颌及不干扰垂直关系的原则下内收上切牙达正常咬合关系。

通常，在采用固定矫治器治疗时，可设计口外牵引，向远中移动上颌牙列，使其进入Ⅰ类咬合。必要时可拔除上第二磨牙，以加速上牙列向后移位。对伴有上牙列拥挤的病例，可考虑拔除双尖牙，按常规程序矫正上牙前突，解除拥挤，并调正磨牙达Ⅰ类𬌗关系。

2. 矢向B型 其特征为上颌及上牙弓前突（面中份前突），但下颌正常。

治疗要点：应在尽量不改变下颌正常位置关系的情况下，缩小面中份的前突度和上牙-牙槽弓前突度。

通常，早期应采用重的矫形力（口外力）来达到上颌及上牙列向后矫正的目的。后期则仅用口外力加强支抗，并通过拔牙（通常拔第一双尖牙）为切牙的向后调整提供保证。对拥挤病例，应特别注意拔牙的选择。当上颌无拥挤时，早期可考虑拔上第二磨牙，以助于上牙列向远中移动。当上颌有拥挤时，可考虑拔除上第一双尖牙，特别是对口外力不合作及年龄稍大的患者以及有明显上切牙前突者，拔除上第一双尖牙多能获得很理想的效果。磨牙可以维持Ⅱ类关系。此型病例为利于上颌及上前牙后收，应注意压低下切牙，整平Spee曲线。

此外，对上牙弓狭窄的病例，应适当扩大上牙弓，通过改变上牙弓前部形态以利于上下牙列关系的调整，矫正Ⅱ类畸形。

在B型中，常伴有垂直向的问题（深覆𬌗或开𬌗），在治疗中也应给予计划和处置。

对B型矫正后的保持，多采用附有小平面导板的Hawley式保持器，以保证压低下切牙后的效果。

3. 矢向C型 其特征表现为上下颌发育不足、下颌后缩（面下份后缩），上、下切牙唇倾，前突或拥挤。

在任何年龄期，C型的治疗都比较困难。在恒牙列早期，此类畸形可表现为严重拥挤，以致拔除了4颗双尖牙后仍不能排齐牙列。治疗中，仅有选择折衷方案，尽力用牙的代偿改善错𬌗所致的面型缺陷。一般来说，此类病例由于上颌也有发育不足，故禁忌用口外矫形力向后牵引（除需控制磨牙垂直生长或上牙列过前突外），但可在早期试作上颌向前矫形力牵引并同时引导下颌向前生长，以促进和刺激上、下颌生长和改善面型，这些措施必须尽早进行。此外，此类病例多伴有垂直向问题，如深覆𬌗，因此，治疗中，还应充分考虑深覆𬌗的矫治。对下颌后缩畸形的矫治，早期可考虑应用功能矫治器导下颌向前，而对严重的下颌发育畸形者，可待成年后进行外科正畸治疗。通常，C型采用单纯正畸治疗结果都不太满意稳定性也较差，故保持期应当延长，必要时可用功能矫治器保持，以继续导下颌向前达正常位置。对颏形态差者成年后多应用颏成形手术改善之。

4. 矢向D型 其特征为下颌发育不足，但下切牙不代偿性前突，上颌牙-牙槽弓前突。

治疗要点：尽早开始治疗，促进下颌生长，减小上牙列前突，改善唇及面肌的功能。

此类病例治疗成败的关键在于病人的下颌生长的潜力以及下颌骨发育不足的严重程度。因此，首先应抓紧时机，利用恒牙列早期中还余留的生长潜力，促进下颌生长。在应用多锁槽固定矫治器之前，可采用一些功能矫治器如FR、Bionator、Herbst矫治器等。此外，也可适当考虑采用口外力后牵引，矫正上牙列前突。但应注意D型Ⅱ类错𬌗的骨骼问题主要在下颌，而不是在上颌，故牵引上颌不应是主要的手段。此外，用Ⅱ类颌间牵引，促进下颌弓前移代偿，也是一种可行的方法。

对伴有拥挤的D型病例，一般应先调整颌间关系后再考虑拔牙问题。拔牙的位置及数目应根据间隙的需要量而决定。对伴有垂直向不调，如下颌平面角大的病例，必要时可考虑口外弓采用高位牵引，以控制上磨牙的伸长。

矢向D型的保持，采用功能性保持器比较好，既可继续促进下颌向前生长，又可起到保持牙列稳定的作用。

5. 矢向E型 其特征为上颌前突伴双颌牙-牙槽弓前突。

治疗要点：因此类病例相当于在矢向B型的基础上伴有下牙-牙槽弓前突，故其治疗的要点与矢向B型相似，采用重的向后方的水平口外矫形力，以改善面中份前突。同时，应采用正畸手段，矫正牙槽弓前突。

治疗中，除设计口外力作上颌后牵引外，常需要在上、下牙弓拔牙，一般应拔除4颗第一双尖牙，以改善上、下牙弓的前突状态。对严重病例还应考虑再拔除上颌第二磨牙，以利于上牙弓后退，改善侧貌及牙的美学关系。为了能充分利用拔牙隙位置，矫正前突的前牙，可采用控制后牙支抗的口外弓。此型Ⅱ类病例的保持，一般采用可摘式活动保持器，附加小平面导板，以长期维持下切牙的压入。

6. 矢向F型 上颌微前突，下颌微后缩，其

特征为Ⅱ类磨牙关系，中度骨骼Ⅱ类侧貌。

治疗要点：此类病例相当于矢向B、C、D、E四型的中度形式，故其治疗与这四型相似，只是更简单一些。

由于此型病例的症状较轻，故使用任何标准的常规Ⅱ类1分类错殆畸形的治疗程序均可成功，但治疗中仍应分别判明主要的症状和发生机制，以便给予不同的处置。

四、Ⅲ类畸形的矫治

Ⅲ类畸形（近中错殆）在临床上大多数表现为前牙反殆，是常见的牙颌近远中向畸形。临床中判断Ⅲ类畸形的发生属于牙型、骨型或混合畸形，对正确制定矫治计划，估计预后是十分重要的先决条件。

一般而言，牙-牙槽类型前牙反应在乳牙及替牙期进行矫治。因为多数早期的前牙反殆，事实上并不是Ⅲ类畸形，而是一种假性的或功能性（肌型）的Ⅲ类关系，此时矫正比较容易。如果延误治疗，常导致上颌发育受限及下颌过度发育。因此，对牙-牙槽型前牙反殆的矫治，原则上应当尽早进行；对中度骨型的Ⅲ类畸形，在恒牙列早期则应积极矫治，但治疗中首先应估计生长的潜力及正畸所能通过牙代偿以掩饰骨不调的程度，只要抓紧时机，设计合理，一般都能取得满意的疗效。特别是对女孩来说，由于恒牙列早期的全身状态更接近成人，生长的改变更小，矫治效果更为稳定；而对严重骨型Ⅲ类畸形患者，由于牙代偿已难以实现牙的生理咬合关系，且无法改变其颜面的畸形，因而建议待成人后考虑外科正畸治疗。

在恒牙列早期，对Ⅲ类错殆畸形的诊断，应通过颜面分析，模型和头测量分析进行。此期功能性Ⅲ类错殆较为少见，主要表现为牙型及骨型的错殆畸形。

本节为结合临床，简化治疗问题，粗略地将常见的Ⅲ类错殆畸形划分为：牙-牙槽型、上颌发育不足型、下颌前突型及混合型四型。其中后三种均为骨型畸形。

Ⅲ类畸形的矫治方法可概括为以下四方面：①前牵引上颌；②抑制下颌生长；③改变下颌生长方向；④重新定位牙及牙槽突。为保证治疗效果的稳定，在选择治疗方法时充分估计下颌的生长及把握治疗的时机是十分重要的。

（一）牙-牙槽型前牙反殆的矫治

牙-牙槽型前牙反殆多系儿童早期牙型及功能型反殆延误治疗所致。早期反殆由于错殆的影响对上下颌骨的发育常造成一定的障碍，但在恒牙列早期，该变化尚存在可复性，一旦解除反殆，恢复其正常的咬合运动轨迹，骨的发育异常很快重新调整，畸形可得到及时纠正。此类反殆的治疗方法，主要是进行牙及牙槽的重新定位。

临床中，治疗牙-牙槽型前牙反殆常用的矫治器有活动矫治器及固定矫治器两类。在我国，过去最多采用的是后牙殆垫式活动矫治器，即用后牙殆垫让前牙脱离咬合接触，并维持下颌后退位，同时用舌簧推上切牙向唇侧，最后逐次减磨降低殆垫达正常的咬合关系。此种矫治器结构简单，制作方便，但复诊次数多，患者常常不配合，矫治力控制困难，且不能控制牙根的平行及转矩移动以达到正常咬合。

用固定矫治器治疗牙-牙槽型前牙反殆，目前在我国已逐渐推广，其方法为首先在上、下牙面上粘锁槽，然后戴人个体标准的理想弹性上颌弓丝（如0.41mm镍钛合金丝或β-钛丝等）在排平上牙弓殆曲线的同时，将切牙移向唇侧，待上切牙解除反殆后，再排齐牙齿，进行牙根的近远中向及唇（颊）舌向的调正。临床上，此型反殆的下切牙多呈唇倾或散在间隙，因此，下牙弓也应用标准弓丝进行下牙的排平并关闭前牙间隙。为同时达到改正磨牙关系的目的，此时可采用颌内或颌间Ⅲ类牵引的方法。

当前牙反覆殆较深，上前牙锁槽粘固困难，且下前牙唇倾有散在间隙时，也可采用活动矫治器与固定矫治器相结合的方法。上颌戴用后牙殆垫式矫治器，用舌簧推上切牙向唇侧，同时，下颌用固定矫治器内收关闭间隙，待反殆基本解除后再将上颌换用固定矫治装置进行最后的牙殆调整。上颌还可采用固定舌弓附弓簧的方法，推上切牙向唇侧。

牙型前牙反殆矫治后，采用Hawley式保持器或利用其覆殆的自然保持即可达到满意的效果。

（二）上颌发育不足型反殆的矫治

上颌发育不足型反殆多因上颌骨长度发育不足（如唇腭裂）及上颌后缩所致。其下颌长度多正常，但位置前移并向前上旋转，临床检查可见下前面高

不足，侧貌呈中度凹面型。治疗此类畸形的最好办法是尽早进行上颌前牵引。对于恒牙列早期患者，尽快使用矫形牵引力，常也能起到明显效果。

前牵引的装置一般采用面框，同时应将上颌连成一个整体，为此，在上颌牙列上可采用固定矫治器，也可采用活动矫治器设计。但应注意：上牙弓前移后与下牙弓的宽度应协调。

前牵引力应用重力，单侧力为 4.9～19.6N。根据病例而异，每日应戴足 12～14 小时以上。如果诊断正确，病人合作，治疗 3 个月后多能达到上颌前移、解除反殆的目的。然后再继续采用固定矫治装置矫治上下牙殆关系。矫治完成后，保持方法与牙-牙槽型相同。

（三）下颌前突型反殆的矫治

恒牙列早期因下颌骨过度发育前突所致的反殆比上颌不足更难矫治。这是因为前者可顺应生长方向牵引促进其生长，而后者的治疗方法是逆生长方向抑制生长。下颌的生长在此期特别是男孩仍有很大潜力，因而治疗方案的设计及预后估计都比较困难。此期，主要是靠牙-牙槽的代偿性定位来掩饰颌骨的发育畸形。因此，应采用高效能的固定矫治器。

对较轻的骨型不调者，固定矫治多采用 Edgewise 装置，以便于支抗控制及牙的整体移动。其矫治步骤如下。

1. 拔牙　通常，轻度骨型不调患者多伴有前牙拥挤。为了有利于下切牙的内收及磨牙关系的改善，多选择拔除$\frac{5|5}{4|4}$使拔牙间隙更有益于上第一磨牙向前调整达Ⅰ类关系及下切牙的舌向移动。

2. 支抗预备　下颌可考虑采用舌弓或在下弓丝上设计预备支抗弯曲（后倾弯）合并上颌口外支抗及Ⅲ类牵引，以限制下磨牙前移。必要时也可先暂不拔除上双尖牙，甚至采用下磨牙的口外支抗。

3. 牙列的排齐与平整　先选用弹性弓丝，继而用硬不锈钢丝，利用弓丝的弹力使上切牙向唇侧，排齐拥挤的上前牙并平整牙弓曲线。同时用Ⅲ类牵引或下切牙间弹性线结扎，关闭下前牙间隙（图 23-7-16A）。

4. 下颌尖牙远中移动上颌磨牙近中移动　可在上磨牙与下尖牙间采用Ⅲ类牵引及下颌颌内牵引（图 23-7-16B）。

5. 下颌尖牙到位后，固定下尖牙，再用标准弓丝进行牙列的平整与排齐。

6. 关闭拔牙间隙及调整磨牙关系　可在拔牙隙设计关闭曲并进行Ⅲ类牵引，以达到完全解除反殆和达Ⅰ类咬合关系（图 23-7-16C）。

7. 理想弓　通过上下标准弓丝的三向弯曲及协调，设计不同的颌间牵引，调整咬合关系，最后达成个体的正常咬合（图 23-7-16D）。

8. 保持　一般用 Hawley 保持器。

对严重下颌前突的矫治，由于上切牙已呈代偿性唇倾及下切牙代偿舌倾，如再采用牙代偿的常规正畸方法常导致上切牙进一步过度唇倾及下切牙过

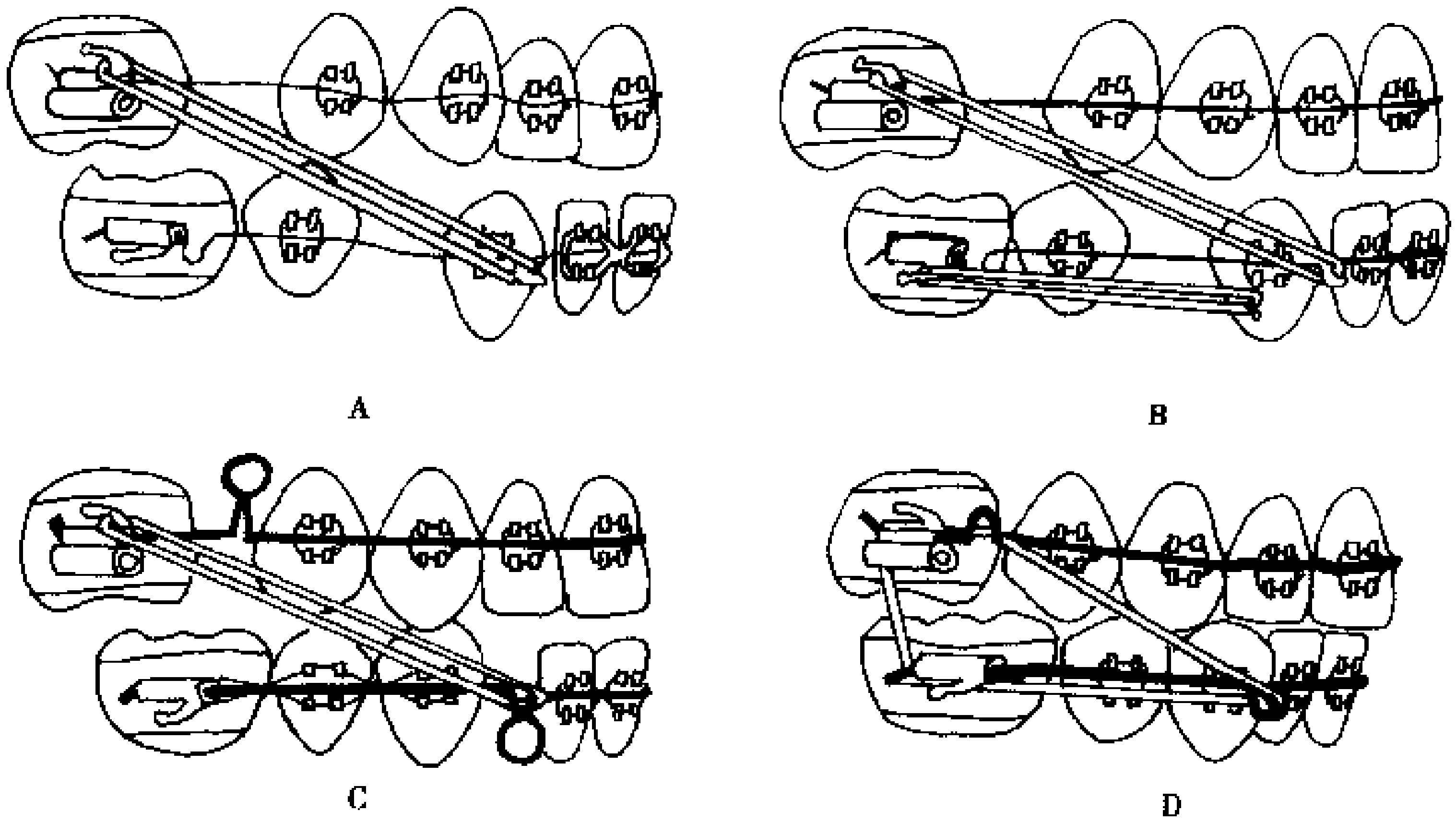


图 23-7-16　用常规 Edgewise 技术治疗Ⅲ类错殆的步骤

度舌倾，从而丧失生理咬合功能。加之此期下颌生长仍有一定潜力，预后极不稳定，故多数学者认为对此类病例可暂不矫治，待生长基本停滞后再作外科-正畸矫治，这样既矫正了牙颌畸形，恢复了健康功能，又改善了面型，且效果稳定。

（四）上颌发育不足合并下颌前突混合型的矫治

经颜面分析及头测量分析确定为上颌发育不足合并下颌前突混合型的患者，在青春高峰期前尽早采用口外矫形力牵引，常能获得满意的效果。矫形力的设计多以口外为支抗，通过向后牵引颏部，抑制下颌向前发育，同时，牵引上颌向前，以达到改善上下颌骨前后不调的目的。常用的设计有面框、颏兜前牵引杆以及改良颏兜等，牵引力应大于4.9N（单侧），每日应戴12～14小时以上。

当采用上述矫形力牵引，完全矫正或部分矫正颌骨矢向位置不调后，再根据牙列的状态进行牙𬌗的代偿调整治疗，可按照前述牙-牙槽型反𬌗常规治疗步骤，矫治其拥挤、间隙等。最后达到正常的咬合关系或个体生理𬌗关系。

对骨性畸形十分严重的患者，与骨型下颌前突一样，应待成年后进行外科正畸矫治。

混合型Ⅲ类病例矫正后的保持时间应相对延长。一般多采用传统的Hawley式保持器或功能型保持器，并可配合以颏兜保持下颌位置。

五、偏颌畸形的矫治

偏颌畸形（交叉咬合）系指临床中由于上、下颌侧方的关系（水平向关系）不调，以颏偏斜、牙中线不一致、单侧牙列反𬌗为主要临床特征的一类畸形。

偏颌畸形（交叉咬合）的发生可能与骨骼、牙-牙槽、神经肌肉、颞颌关节等发育异常有关。骨骼的异常：可能系上颌或下颌骨的外伤、不对称发育、单侧髁突良性肥大、偏面萎缩综合征、唇腭裂等所致；牙-牙槽的异常：可为缺牙、替牙障碍、牙错位等；神经肌肉性错𬌗：多系早期功能性反𬌗、习惯性偏侧咀嚼，咬合干扰等；颞颌关节的改变：除外伤、单侧髁突过长等外，在恒牙列早期大多系𬌗干扰所致的位置改变。

对中度偏颌畸形的矫治，在恒牙列早期可利用刺激牙弓及颌骨的侧方发育及牙代偿的方法，尽可能重建协调的上下弓形和咬合平衡，恢复颞颌关节的正常功能活动轨迹，调正牙弓的对称关系。除一些原因尚不清楚的偏面萎缩，单侧髁状突过长等病例及严重的骨型发育畸形尚不能估计其生长量的病例外，大多应尽早进行矫治，其治疗手段有以下几种：

1. 扩大发育异常的颌骨及牙弓　对上颌骨及上牙弓不对称发育及上、下牙弓大小不调，形态异常的病例，应采用扩大牙弓的矫治装置，通过扩大牙弓以协调上、下牙弓的大小。扩大牙弓的方法，可采用螺簧式活动扩弓矫治器，舌弓簧，唇弓加辅弓及口外面弓等。并可根据扩大的部位和要求进行不同的设计。对中度骨型（包括牙槽骨发育异常的病例）只有当上下牙弓扩大协调一致后，才能为下颌运动的正常复位及交叉咬合的矫正提供可能。对该类病例必要时还可辅以健侧𬌗垫升高咬合，患侧进行骨皮质松解术后用颌间交互牵引，达到患侧牙弓形态改善的目的。

2. 功能性矫治器矫正上下牙弓关系　对牙-牙槽型及神经肌肉异常所致的偏颌畸形，早期可设计带翼的扩大导板，单侧斜面导板，功能激活器（activator）等矫治装置，其优点为，能在扩大上、下牙弓的同时协调上、下牙弓的关系，并利用肌功能力，将位置偏斜的上、下牙弓逐渐引导至正常咬合位置。在使用该类型矫治器时，应随时修正导斜面，并应以过度矫正为目标，减小其复发。

3. 固定矫治器排齐牙列及校正中线　使用固定矫治器矫治中度的偏颌畸形，效果比较理想，特别是对于一些合并有牙列拥挤，牙异常及需拔牙代偿治疗的病例更为适用。利用固定矫治器的舌弓及唇弓，不仅可以扩大牙弓，协调上下牙弓的大小和形态，同时可排齐牙列及矫正牙轴异常。并且也有利于上、下牙弓的交叉牵引，以改正牙弓间位置异常，校正中线。

对因颌骨及关节病变所致的严重偏颌畸形，则不应过早进行治疗，特别是对下颌生长量尚不能估计的交叉咬合，如单侧髁突良性肥大等，一般应严密观察，等到生长停滞后再进行外科正畸治疗，先通过正畸去除牙代偿，再作颌骨外科手术矫正。

偏颌畸形矫正后的保持应一直延续至生长停滞后，建立新的肌动力平衡为止。临床上常用加导斜面或带翼的Hawley式保持器，以保证其治疗的效

果和稳定。

六、双颌前突畸形的矫治

双颌前突也是临床常见的牙颌畸形之一。双颌前突常包含有双颌骨（上，下颌骨）的前突（bimaxillary prognathism）和双颌牙-牙槽的前突（bimaxillary dental protrusion），前者比较少见，但在临床中，通常均将其统称为双颌前突（bimaxillary prothsion）。双颌前突颌畸形可视为牙量-骨量不调的一种前牙代偿性前突排列形态，磨牙关系多为Ⅰ类关系，但也有Ⅱ类、Ⅲ类关系者。本节仅讨论磨牙为Ⅰ类关系病例的治疗问题。

（一）双颌骨前突的治疗

上、下颌骨的正常前突度是具有种族差异的，通常黑种人比黄种人突，而黄种人又比白种人显突。因此，在进行突颌的诊断时，应当根据国人的标准进行头测量分析，并充分考虑年龄，唇形及面型的特征，不能盲目沿用西方人的标准。

对上、下颌骨前突病例的治疗，在恒牙列早期多采用牙代偿以掩饰骨前突的方法，通常在上下颌对称拔牙（多为第一双尖牙），缩短上下颌前段牙弓，以掩饰骨骼的发育异常。治疗的手段应采用固定矫治器，因为它不仅能有效控制前牙的后退，牙根平行，还能通过切牙转矩有效地改善牙槽部的前突状态。通常对轻、中度病例，单独用固定正畸治疗多能获得较好的效果及满意的面型改善。对较严重病例，从牙的代偿上可获得完全满意的咬合关系，但对面型的改善常常不足。而对更严重的病例及具有明显遗传倾向的病例，则应待成年后考虑外科-正畸的方法，如局部截骨术（segmental osteotomy）等进行矫正，那时，正畸治疗的目的是改善牙齿美观及咬合，而外科则矫正其骨骼的不平衡及改善侧貌，最后达到完美的效果。

（二）双颌牙-牙槽前突的治疗

双颌牙前突可单独存在，也可在骨型双颌前突中存在，诊断一般不难，头测量分析可提供上、下牙倾斜前突的定量估计。此类畸形有时常伴有不良的舌习惯及不正常吞咽动作以及唇肌松弛等。

对恒牙列早期双颌牙-牙槽前突病例的治疗，除早期应去除不良习惯、训练唇肌外，主要采用固定矫治器矫治。此时，牙舌向移动是治疗其病因而不是代偿，因此效果更为满意。

在临床中，采用固定矫治器治疗双颌牙前突的常用步骤为：

1. 拔$\frac{4|4}{4|4}$，以利于前牙舌向内收。

2. 支抗设计　多应考虑中等及最大支抗，即在上颌采用口外支抗或口内支抗（如 Nance 腭托，腭杆以及弓丝支抗弯曲等），也可推迟拔除$\underline{4|4}$，待下尖牙到位后再拔除，以利于在牵引中保持后牙Ⅰ类关系的稳定。

3. 下弓丝作后牙支抗弯曲，用Ⅲ类牵引先移动下尖牙向远中到位后，将其与下后牙连续结扎成一个支抗整体。

4. 待下尖牙到位后，再移动上尖牙向远中。尖牙到位后将其与上后牙连续结扎成一个支抗整体。

5. 关闭下前牙间隙，用Ⅲ类牵引切牙向后关闭切牙远中间隙。

6. 关闭上前牙间隙，用Ⅱ类牵引向后关闭上切牙远中间隙。

7. 调整上牙弓关系，关闭全部剩余间隙，达到理想弓。

8. 保持。

对双颌牙前突伴有拥挤或Ⅱ类畸形或Ⅲ类畸形病例的治疗，在设计中除按上述办法解除前牙前突外，还应同时考虑拥挤及磨牙关系的矫正。此时，除注意拔牙部位的选择外，更应注意支抗的设计及牵引力的使用，使其能充分利用拔牙间隙，达到同时矫正拥挤及牙颌前后关系不调等畸形的目的。

七、开𬌗畸形的矫治

开𬌗系由于牙-牙槽或颌骨的垂直关系异常所致的一种畸形。在恒牙列早期也较为常见。在临床中，一般将骨骼正常而垂直关系异常仅限于上、下牙-牙槽突出开𬌗者称为牙-牙槽型开𬌗，而将颌骨发育异常，牙及牙槽突已不能代偿使牙齿达接触关系的开𬌗称为骨型开𬌗。后者常伴有颌骨前后关系不调所致的Ⅱ类或Ⅲ类错𬌗。开𬌗的部位可发生于前牙区，也可发生于双尖牙区及磨牙区，但前牙区的开𬌗在临床中更为常见。下面主要讨论垂直关系异常所致前牙开𬌗的矫治问题。

（一）牙-牙槽型开𬌗的治疗

牙-牙槽型前牙开𬌗，在临床中较为常见，多

因儿童期口腔不良习惯如吮指，咬物习惯以及不正确的吞咽动作如伸舌吞咽，舌刺人症等所致。由于长期非正常的局部因素的压迫作用，限制了前方牙-牙槽突的正常发育，从而导致前牙开䍟。牙-牙槽型前牙开䍟隙的形态多与病因有关。例如吐舌，伸舌吞咽者，其开䍟隙多呈梭形，吮姆指者牙间开䍟隙多与指径一致等。

对恒牙列早期牙-牙槽型开䍟的治疗，首先是判明和控制局部病因，教育及诱导患者去除口腔不良习惯或使用一定的装置，以破除不良习惯。但此期单纯采用上述办法已难以矫正已形成的开䍟状态，并且这种已存在的开䍟隙反过来可导致不良习惯的加重。所以，应尽早关闭开䍟隙，阻断其开䍟与不良习惯间的恶性循环。在临床治疗中，牙-牙槽型前牙开䍟的矫正并不复杂，多采用固定矫治器治疗（例如 MEAW 技术），在上下牙列粘入锁槽后，用上下协调的弓丝（必要时上弓丝应作成反纵䍟曲线，下弓丝作成过度的 Spee 曲线）拴人，同时在开䍟隙范围的弓丝上形成颌间牵引钩，或多曲弓丝，采用颌间垂直橡皮牵引改正之。多数病例按上述方法均可取得良好的疗效。当牙到位后，应采用咬合纸检查是否所有的牙都恢复了接触关系并进行调䍟。固定矫治器一般应一直保持到获得正常吞咽和唇功能后才改换为可摘式保持器保持。常用的可摘式保持器有 Hawley 式保持器及后牙区末磨除䍟间塑胶的功能激活器等。

（二）骨型开䍟的治疗

骨型开䍟可由于颌骨垂直发育异常，颌骨旋转等因素造成，临床中此类颌骨异常所致的开䍟常导致唇舌肌功能异常以适应骨骼发育的异常，此时口腔不良习惯是这些发育异常的结果而不是病因。因此，尽早解除开䍟病因，控制颌骨的异常发育和改变其生长方向，关闭开䍟隙是十分重要的。

对骨型开䍟的诊断应通过头测量分析进行，其表现常为腭平面向前上倾斜，下颌后下旋转，下颌平面角增大，下颌角增大，前下面高增大或后面高减小，上后牙槽突高度大于前牙槽突高度等。此类开䍟常并有Ⅱ类和骨型Ⅲ类错䍟，使畸形更加复杂化。

典型的骨型开䍟是难以用单纯正畸治疗矫正的。中度开䍟病例，在青春发育高峰期前尚可考虑用口内后牙高䍟垫加口外矫形力控制下颌的发育方向或用高位牵引（必要时辅以后牙颊侧骨皮质松解术），将后份牙槽骨压入或限制其生长，使下颌前上旋转，以调整颌骨关系。此外，同时也尽可能地利用前牙区牙-牙槽的代偿性伸长，以关闭开䍟隙（方法同牙-牙槽开䍟，采用颌间牵引）。但对严重的骨型开䍟的病例，大多需要待生长发育停滞后，用外科-正畸的方法才能完全改正其畸形。

（陈扬熙　何志丹）

第八章　成人牙颌畸形的矫治

正畸治疗的对象以往主要是生长发育期中的儿童和青少年牙颌畸形患者，因而对各生长阶段牙殆、颅面生长发育及其特点、预测面颌生长潜力和生长量，以及如何引导面颌正常生长等方面研究较多，在制订治疗计划时，特别是典型病例举例中大都是以青少年牙颌畸形为例，不仅一些患者，甚至不少牙科医生都误认为正畸只适用于儿童和青少年。近年来随着国民经济文化水平的提高，要求矫治的成人牙颌畸形患者越来越多，正畸学研究的方向也从青少年转向了成人患者。

现代正畸学中增加了“成人正畸（adult orthodontics)”这一新概念，以辅助性正畸、综合性正畸和外科正畸为引导，使传统意义上的正畸治疗范围得到极大的扩展。

辅助性正畸（adjunctive orthodontic treatment)，即通过牙齿移动，为其他牙病的控制和恢复口腔功能的治疗提供更为有利的条件。成人的口腔情况较为复杂，常伴有龋坏、牙周病、失牙和颞颌关节疾病等方面的疾患，目前国际上提倡以牙周、修复、正畸、颞颌关节等多个专科医生组成的治疗组，对每一个病人的个体化表现做出全面的口腔疾病诊断，选择最佳治疗设计，并在治疗时机、方法和治疗过程中相互配合、协调，以获得最佳的治疗效果。辅助性正畸是一种限制性正畸治疗，着重于殆的改善，其治疗目标主要有以下两点：①有利于修复治疗；②消除菌斑附着区、改善牙槽嵴外形、建立良好的冠根比率和使殆力沿牙长轴传导，从而促进牙周健康。

综合性正畸（comprehensive orthodontic treatment)，即对成人牙颌畸形进行全面的正畸矫治。这种治疗类似于青少年，治疗过程也与青少年相同。本章着重介绍成人与青少年正畸矫治不同的部分，特别是成人矫治中遇到的特殊问题、特殊处理和特殊手段。

少量牙移动（minor tooth movement，MTM）是对综合性正畸治疗的补充。在临床中，将牙列咬合关系基本正常，仅有个别牙或少数牙位置不正，且牙移动距离一般在2～3mm以内的成人正畸患者，归入此类治疗范畴，即通常所谓的小范围牙移动。适应证包括以下七个方面：①个别牙扭转错位；②轻度牙列拥挤；③前牙间隙（包括牙周病、多生牙及系带异常等所致的前牙间隙）；④前牙中度深覆殆；⑤局部反殆（牙型）；⑥局部创伤性殆所致牙周炎；⑦修复前基牙牙轴的矫正（为修复治疗进行的正牙处理）。临床上应根据患者的具体情况和要求进行矫治，不是每个患者都采取移动所有牙齿的综合性正畸，某些患者仅采用少量牙移动方式调整局部牙错位便足够。

外科与正畸联合治疗或正颌外科治疗（orthodontic-surgical treatment，orthognathic treatment)，即对某些严重的骨性牙颌面畸形，单纯采用正畸牙代偿的方法并不能完全改善面形和殆关系，只有通过外科与正畸联合治疗的方法来重建颌骨的三维关系，恢复牙颌面的生理功能与颜面美观。外科手术是一种选择性治疗。

第一节　成人牙颌畸形的正畸矫治特点

一、成人与青少年的区别

成人与青少年存在的区别对治疗计划和方法选择影响很大，可归纳为以下几个方面：

（一）矫治目标

青少年正畸治疗的目的是：①牙面美观；②健康的口颌系统功能；③牙列稳定；④静态和动态的Ⅰ类殆关系。这些目标并不完全适应于成人。成人矫治的目标主要为以下项目：

(1) 桥基牙平行（图23-8-1）。修复体固位和稳定性好，有助于防止釉质磨损和龋坏。

(2) 牙弓内的牙齿排列整齐，上下牙弓间牙的咬合应协调。

(3) 力及切牙力的再分布。对有严重的骨丧失病例，应使垂直向殆力沿牙根长轴方向传导。

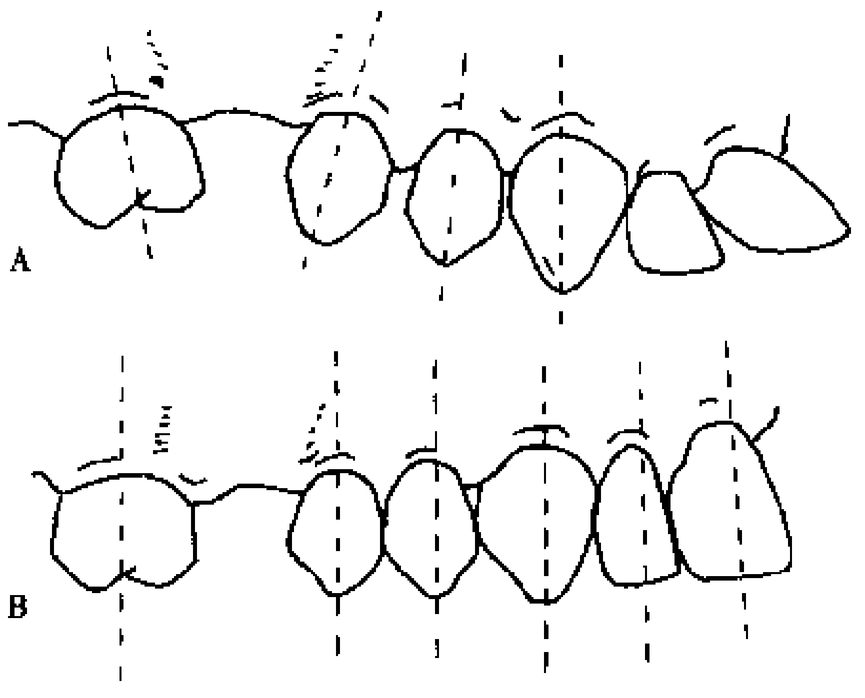


图 23-8-1
A 由于牙齿缺失、牙周病、𬌗力及肌力所致牙颌牙的漂移和前突；B. 在作修复之前，应进行正畸治疗使前后牙弓段的牙长轴相互平行
（摘自 Graber TM, et al. Orthodontics——Current principles and techniques CV Mosby Co. 1994.）

(4) 改善冠根比率。牙周病牙槽骨丧失者，应磨低牙冠高度。

(5) 具有良好垂直高度的𬌗平面和切牙引导能力。

(6) 改善膜龈交界和治疗骨缺损，使牙釉骨质交界处的牙槽嵴平整，产生生理性骨结构。

(7) 能更好地自我保持牙周健康。牙的倾斜度和排列可决定牙龈边缘的位置，对牙周健康的保持十分重要。

(8) 适当的楔状隙间隙和牙位，利于牙齿自洁和清洁，增进牙周组织健康。

(9) 改善美观和功能。包括牙面美观、肌肉功能、咀嚼和发音功能等。

(10) 改善唇张力、唇支持和唇闭合功能。

(11) 达到传统正畸治疗目标。即达到Ⅰ类𬌗关系和牙代偿轻度骨骼关系不调两种目标，为达到𬌗的六个关键，常需过度矫治。

(12) 建立生理性𬌗。

(二) 口腔内疾患

1. 龋坏　青少年对龋的易感性较大，多为单纯性、局限性龋坏；成人则存在继发龋、根面龋、再发龋、牙髓病变和牙体缺损。

2. 牙周病　青少年好发龈炎，牙槽骨丧失的抵抗力强，骨质丧失的牙周病少见。成人易出现牙槽骨丧失，某些错位牙可能由于长期不良的𬌗力传导引起创伤性牙周病，X线牙片上其近、远中牙槽骨情况良好，但在颊侧或舌侧已出现牙槽骨吸收、牙龈萎缩、牙根暴露，需进行全面、仔细的临床检查。

3. 失牙和修复　青少年除先天缺牙外很少有失牙的修复问题，偶见有外伤和釉质发育不全等情况，处理方便，不影响治疗，先天缺牙的间隙也可能根据正畸需要而关闭。成年人经常有涉及到治疗计划和医疗费用方面的修复问题。

4. 颞下颌关节　青少年颞下颌关节适应性强，很少患者有症状，或只表现较轻的症状，但少数人也可在青少年时期便已出现颞下颌关节症状，多为功能性障碍。成人常有颞下颌关节紊乱综合征，不少患者是因为颞下颌关节疾病而寻求正畸治疗的。

5. 𬌗磨耗　青少年𬌗磨耗的程度很轻，𬌗面一般没有明显的釉质磨损，颊面可因釉质发育不良影响矫治器粘着。成人常有较重的进行性的釉质磨损，𬌗面可出现均匀的磨损，不良咬合关系部位也可因长期不良的咬合接触出现较明显的局部磨损区域，严重者可导致垂直高度降低。

(三) 生长潜力

儿童和青少年正畸治疗中，生长发育状况和生长潜力是选择和决定治疗计划的关键因素。由于有生长潜力，才能使某些治疗可行，特别是骨性畸形必须在生长发育高峰期之前行矫形治疗才有效，如发育已趋于稳定，骨性畸形只能用牙代偿性治疗来掩饰骨骼关系异常。骨骼关系发育完成的先后顺序为：水平向、矢状向和垂直向，而骨骼关系异常治疗难度的顺序为：垂直向、矢状向和水平向。深覆𬌗病例，可允许一定程度的后牙伸长，因下颌升支能随正常生长发育而伸长，不会发生下颌的顺时针旋转而致前下面高增加。但也要注意在评价和分析生长潜力时，特别是对遗传倾向强的骨性畸形患者，不能过于乐观。

成年后，颅颌面骨和牙𬌗的生长基本停止，生长量非常微小，主要表现在以下方面：①鼻和颏的向前生长，唇相对后缩，使面形更直立；②男性上、下颌均向前生长，且以上颌的向前生长更多，结果使面形更突；③而女性下颌是向下后旋转生长，也使面形更突，这种生长表现使得女性的面形更显温柔；④牙还可进一步萌出；⑤上下颌切牙更直立，上、下切牙分别有 50% 和 80% 的可能变得更加拥挤，牙弓长度缩短，而牙弓水平向宽度变化很少；⑥成年后的生长量以垂直向最大，矢状向次

之，水平向最少，面形是越变越长；⑦面的生长可持续至40～60岁。从临床角度出发，应该认为成人没有生长潜力，只有极小的骨适应性。轻、中度骨性畸形可借助于牙移动代偿性矫治，严重的骨性畸形只能通过正颌外科手术方法才能有效地得以纠正。对垂直生长型深覆殆病例，不能通过升高后牙的方法来改正，可用压低前牙的方法，严重者甚至需要联合外科手术进行治疗。

（四）生物学因素

1. 神经肌肉的发育成熟状态　青少年口颌系统有良好的适应能力，可使用多种正畸生物力学的矫治方法，如Ⅱ类、Ⅲ类颌间牵引。成人缺乏神经肌肉适应性，力学的选择受限，正畸对殆的改变有时会产生医源性殆创伤。成人由于多年的功能运动，殆已趋于稳定和协调，建立了代偿性咬合平衡，牙位的自我调整也达到较好的生理范围，故成人的殆不应有较大范围的改动和重建，在尽可能范围内，根据个体的特点，在保障其口腔健康和功能的条件下达到改善其美观的目的。

2. 牙周支持组织　青少年牙周支持组织的细胞数量多、活性高，对外界机械应力有良好的反应性和患牙周病后对骨丧失的抵抗力和修复能力强，但易感牙龈炎。成人牙周组织结构有以下特点：①牙周组织中细胞成分少、活性低、纤维成分多；②近远中向牙槽骨疏松，仍有骨髓腔存在，破骨细胞和成骨细胞都易于形成，成人牙作近远中向移动和青少年一样容易。③唇舌侧骨壁薄而致密（图23-8-2），成人牙的唇舌向移动是有限的。成人患牙周病后易于骨丧失，咬合有较大改变时可加速牙周炎症的恶化。

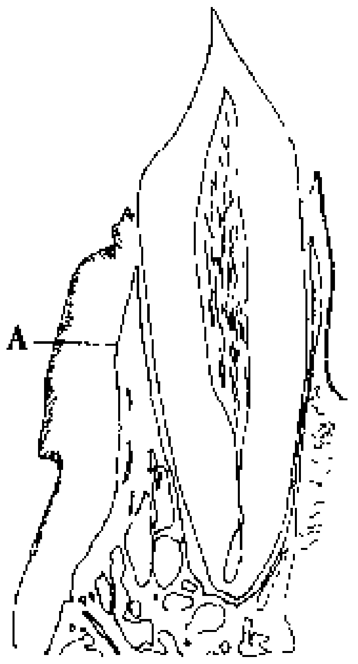


图23-8-2　成人下切牙牙槽骨
A. 唇侧薄而致密的骨壁，根尖舌侧有大量骨髓腔

3. 牙齿移动速度　青少年较快，特别是牙根未完全形成时移动较快。成人牙移动起动较慢，但牙齿一旦开始移动后速度较快，陈旧性失牙间隙处牙槽嵴窄、骨松质少而骨皮质较多，牙齿在此区域移动几乎不可能。

（五）矫治牙移动

成人牙移动时主张用轻力和间断力。轻力产生的透明样变区域小，细胞破坏少，容易出现直接骨吸收，牙移动快速。而间断力，其作用距离短，使组织有休止期，易激发细胞活性和增殖，有利于组织改建的发生：力作用中断时，压力侧细胞数量增多，血流增加，骨样组织在有开放骨髓腔或其他不经历直接吸收的部位沉积，张力侧新形成的组织将逐渐钙化及再生。因此，给了组织以足够再生的时间，细胞的增殖有利于再加力时的组织改变。也即是说，要给予牙移动时牙周支持组织足够的再生时间历程才能增加牙移动速度，利于牙周组织健康。

成人牙移动类型以整体移动优于倾斜移动，用轻而持续的力作牙的整体移动，特别适于成人。成人的倾斜牙移动是有害的，应用轻而持续的力作整体移动，这是成人牙移动的主要方式。当成人尖牙向远中过度倾斜后，覆盖牙根的骨质，在牙根远中侧的深沟前面，遗留一明显的三角形嵴，骨吸收使龈1/3骨质变薄，牙根的移动将会受纤维的对抗。在直立这个牙时，其菲薄的远中骨板，可因骨质吸收而很快消失。由于牙根将顶着强大的纤维移动，进一步的移动就变得困难，可以出现广泛的根尖吸收，或根移至骨板以外。故提倡成人尖牙向后移时，一开始就作整体移动（图23-8-3、图23-8-4）。若欲移动较大距离，可先倾斜短距离后，竖直，再重复以上过程。

成人与青少年不同，前牙不应过多地向唇侧倾

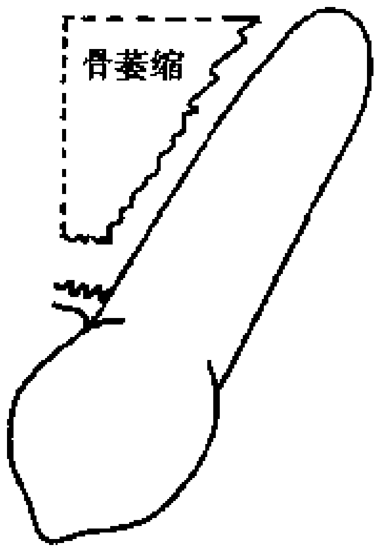


图23-8-3　远中移动成人尖牙，移动后吸收改变的部位
（摘自Graber TM, et al. Orthodontics——Current principles and techniques. CV Mosby Co. 1994）

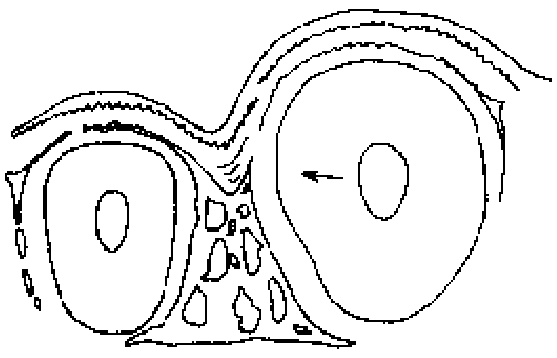


图 23-8-4　图 18-8-1-3 牙的横切面。快速牙移动有降低龈 1/3 骨质厚度的趋势，牙根移动将受纤维组织对抗
（摘自 Graber TM, et al. Orthodontics——Current principles and techniques. CV Mosby Co. 1994）

斜移动，这样会引起前牙唇侧牙槽骨的吸收、破坏，很难有代偿性骨形成，同时牙根产生的是反方向的舌侧移动，容易穿通骨壁。前牙转矩时，不主张用传统方丝弓作常规转矩，若不仔细控制转矩移动，其根尖常被迫直接顶在牙槽骨上，引起牙根吸收；最好使用弱的间断力作转矩移动，可选用细方弓丝，每次仅移动很少距离。并且，过度的唇舌向倾斜移动常复发。成人牙作近远中向移动和青少年一样容易。

在年轻人，反复加力、牙移动的程度可以加大，但骨吸收没有明显增加。在成年人，反复加力会延长潜掘性吸收的时间。

生长因素也要影响后牙的近中移动。第二双尖牙正萌出时，因其牙周组织的良好活性，组织反应好，第一磨牙和第二双尖牙容易向近中移动。发育良好的纤维系统，倾向于对抗牙的整体移动，若要移后牙向近中，应先移第二双尖牙向近中，再移第一磨牙向近中。而成年人，因牙周组织活性较低，颌间牵引力只能引起后牙的很少量近中移动；若先用小力激活牙周组织，先引起细胞增殖，8 至 10 天后，组织达增殖期，再开始进一步的牙移动，后牙就容易近中移动了。

轻的间断力，可作为治疗成人开𬌗的方法。牙伸出后，牙周纤维受拉，但很难被拉长及重建，纤维沿牙槽嵴被拉伸的距离也更大，成组的牙伸出移动，会因整个被拉伸的嵴上纤维系统的收缩而至复发。应个别进行牙的伸出移动，即使用间断力技术。当阻生尖牙由正畸力拉入牙位时，有时会因长期持续的牵引，造成牙髓障碍，阻碍尖牙的根尖，因突然的移动，可以有透明样组织被潜掘性吸收之后，压缩供应牙髓的血管，血流停滞终致牙髓障碍。可以通过 1～1.5mm 距离的作用力而取得典型的间断牙移动，不造成牙髓组织的障碍，减少复发倾向（图 23-8-5）。压入移动其原理与之相同，也应使用比伸出移动更小的力，以避免牙根吸收。

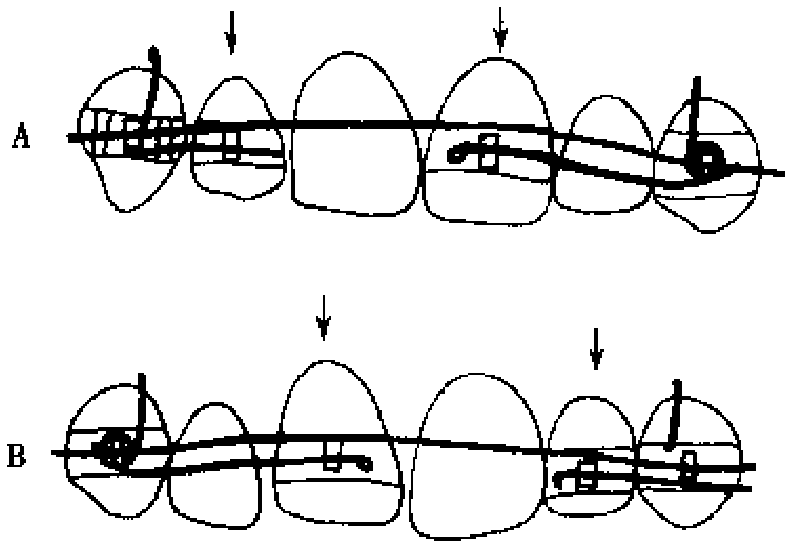


图 23-8-5　用一典型轻的间断力作为分别伸长前牙的装置
A. 移动中切牙和侧牙的弹簧可分别作用于尖牙和第一双尖牙上；B. 当两个被伸长的牙移动4～5周后，将其释放再反过来定期移动另两个与它们相邻的牙，达到所有切牙的伸长改正成人开𬌗的目的
（摘自 Reitan K. Am J Orthod. 1967, 53:721）

成人深覆𬌗的特点是下前牙较上前牙易于被压入，而压入后的稳定要靠牙弓间建立稳定的牙间尖窝交错关系。𬌗平面板并不能压低下前牙，主要是防止前牙继续萌出，改善及保持前牙位置；后牙的伸长和垂直高度相应的生长是矫治深覆𬌗的主要机制。

（六）矫治计划

1. 拔牙　青少年常对称性拔除 4 个双尖牙以解除牙列拥挤、前突、改善面形，目的是建立良好的前牙覆𬌗覆盖关系和磨牙关系；对轻度间隙不足者也可采用扩弓或局部间隙扩展的办法。成人很少同时拔除 4 个双尖牙，可有单侧拔牙、仅拔除上颌两个双尖牙、拔除上颌两个双尖牙和下颌一个中切牙、不对称拔牙和片切法；拔除对牙周或邻牙有不可逆损害的牙齿，即“策略性拔牙（strategic extraction）”，也是成人正畸中常见的拔牙方式。

2. 支抗　青少年常需配合使用头帽以最大限度地加强支抗、内收前牙。成人由于第一、二磨牙完全萌出，可用于加强后牙支抗；利用磨牙的近中移动趋势小可加强前牙支抗（特别在下颌）；利用种植体作为支抗以关闭失牙间隙是目前国际正畸界的热门研究领域，种植体还是修复失牙间隙的可靠选择；种植体结合修复治疗，用种植体作支抗使磨牙远中移动的技术可以避免使用口外弓。

3. 矫治器　青少年用固定矫治器效果最好，

某些畸形需要使用活动矫治器、功能矫治器、前牵引矫治器等矫形治疗装置。成人以固定矫治器效果最佳，在联合修复的正畸治疗中常使用片断弓，前牙平面导板和后牙殆垫是成人正牙过程中常用的辅助装置。

（七）联合治疗

1. 牙周　青少年需控制龈炎。成人应常规需牙周医生参与治疗，矫治前和矫治过程中应常规定期洁牙。

2. 修复　青少年很少涉及修复。成人常需对失牙间隙进行间隙恢复、桥基牙预备和稳定咬合为修复作准备；正畸联合修复治疗明显缩短固定矫治器治疗时间，应慎重决定是否需要大量移动牙齿作综合性正畸，必要时可选择作少量牙移动进行辅助性正畸治疗。

3. 正颌外科　青少年中有1%～5%的严重骨性畸形需待成年后作正颌外科手术治疗。成人需作手术治疗的严重骨性畸形患者高达10%～20%。

（八）社会心理方面

1. 美观　青少年只适度地对美容表示关心。成人比较注重容貌，有时是过度关心，近乎苛刻，有时还将其他因素引起的一些社会挫折迁延于此，给正畸治疗增加了一定难度。

2. 合作性　青少年大多屈从于家长的意志，合作性差。成人多有强烈的正畸愿望，主动要求正畸治疗，因此，一旦明了治疗过程和疗效后，配合好。

（九）成人正畸治疗的年龄限度

成人正畸治疗的年龄限度应根据“三要素”——社会因素、健康因素和矫治医生的技术而定，即应根据病人的职业、经济能力、时间等条件；根据病人的全身健康、口腔情况、牙周条件及畸形程度等条件，和正畸医生对正畸技术的熟练程度及诊治环境条件而定。重要的不是病人的年龄，而是医生应努力提高自身的正畸理论及诊治水平才最重要。

二、成人牙颌畸形矫治的特点

1. 成人面颌生长已基本完成，畸形明确，不必再预测生长潜力和生长量，不会因生长发育殆、颌、而再发生明显变化，诊断明确。

2. 由于成人生长已基本停止，因此不能利用生长潜力进行治疗，更不能采用引导生长的矫形治疗，因此，对成人患者主要采用移动牙齿的正牙方法。对骨性畸形则根据畸形的严重程度而采用牙代偿治疗和外科-正畸手术治疗。

3. 成人的适应性改建能力不如青少年。骨组织的代谢慢、牙移动较慢、移动范围也有限，因此一般多采用少量牙移动的方法来进行治疗，并且保持的时间应相应延长。

4. 成人错殆在长期的咀嚼功能运动中建立了代偿性咬合平衡，殆已趋于稳定和协调，牙位的自我调整也达到较好的生理范围，故成人的殆不应有较大范围的改动和重建。因而不能完全像早期矫治一样，以理想殆为目标设计拔牙、扩弓等。而应以生理殆（功能殆）为目标，在尽可能范围内，根据个体的特点，在保障其口腔健康和功能的条件下达到改善其美观的目的。

5. 成人患者口内常伴有牙周病、失牙和颞颌关节问题，因此常采用联合疗法，正畸医生应与牙周医生、修复医生会诊共同确定治疗计划。

6. 使用矫治力的大小　青少年的正牙治疗，由于存在生长，大多数治疗效果是由于生长而引起的，并不是完全由于矫治力产生的；而成人生长基本停止，正牙的效果完全是由力引起，故对力的使用更应慎重，注意个体的力的差异。因为成人牙槽骨多有吸收（且牙周膜面积较青少年小），故应选用轻力；而成人牙槽骨又较致密，在某些情况下矫治力应较青少年的略大。绝不能根据成人骨质致密度大而盲目地用大力。强调个体的力。成人使用矫治力时最好使用轻力，这样做有以下好处：

（1）治疗刚开始时用轻力，可激活牙周组织、细胞活性增强有利于组织改建的发生，为下一步的牙移动作准备。

（2）治疗刚开始时用轻力后若不足以引起牙移动，可适当增大力值，以求获得成人患者的个体最适力。

7. 间断力的使用　现代有观点认为，成人矫治最好使用间断力，即：使用一段时间的矫治力后，去除矫治力一段时间，然后再使用矫治力；或者使用轻力，使复诊的时间延长，也达到使用间断力的效果。原因：成人的细胞活性不如青少年，使用间断力有利于细胞反应和促进组织改建发生，更

有利于牙移动。在有牙周病患者的矫治中使用间断力可防止牙槽骨的进一步吸收，有利于牙槽骨的增生改建。使用间断力的方法为：

（1）轻力；

（2）复诊时间延长；

（3）少使用链状橡皮圈，多用弹力线，且不能结扎得过紧。

8. 成人加力后，出现牙移动较慢，一旦牙移动出现，则移动速度与青少年一样快。

9. 成人常规正畸治疗中的拔牙问题　成人由于𬌗、颌、面的生长发育基本停止、腭中缝闭合、牙槽骨致密等，因而不能像青少年患者一样期待生长发育来进行咬合的调整，也不能过份希望通过扩弓、推磨牙向远中来开拓间隙。因此，在间隙不足时，为排齐牙列，获得稳定的疗效，常更需减数拔牙。但在考虑拔牙时，还应充分考虑到成人牙移动的难度和功能适应能力的限制，特别是后牙弓，大多经多年牙代偿而得到较好的平衡和功能，不能刻意追求达成Ⅰ类𬌗理想咬合关系而选择上下颌对称拔牙，而应以达到该病人自身较满意的生理性𬌗为目标。成人患者拔牙必须特别小心，拔牙应有根据（如牙排列试验），应当仔细考虑拔牙对以后的咬合关系及修复治疗的影响，所需要的间隙与拔牙间隙是否一致。否则，多余的拔牙间隙在成人是一个很难处理的问题。

10. 调𬌗　成人在治疗过程中和治疗后更强调调𬌗的重要性。目的是为了防止牙移动过程中出现的𬌗创伤，以及治疗后保持𬌗的稳定。

11. 成人患者大多对颜面美观要求高，治疗主动、迫切，配合好。

第二节　成人错𬌗畸形的正畸治疗

在临床诊治中，一般可将就诊的成人患者划分为三大类：①口腔情况基本良好的、无骨骼关系异常、要改善牙𬌗畸形和颜面美观的综合性正畸治疗类；②患有牙周病、失牙及颞颌关节等疾病的辅助性正畸治疗类；③有骨性畸形需行代偿性正畸治疗或正颌外科治疗类。前两类就诊的主要目的是解决其错𬌗畸形及功能，常以改善美观为主诉，并对颜面美观要求甚高，本节将介绍第一种情况成人错𬌗畸形患者的综合性正畸治疗。

一、检查和诊断

成人三维方向上的临床检查和模型检查同青少年患者。以下为成人检查诊断中需注意的事项。

（一）头影测量分析

由于此类成人患者其颅颌面生长已基本完成，故不需要进行生长预测，只作现有的形态分析即可决定诊断，牙移动的设计应以适合现有的颅面形态（咬合及侧貌美学）为目标。

头影测量分析时应着重分析垂直关系、牙及牙槽相对于颌骨的位置关系。

（二）颞颌关节与𬌗的评价

对就诊的成人患者应常规进行颞颌关节及其功能分析，常需要上𬌗架和精确确定下颌的位置。临床检查主要有以下内容：

1. 𬌗的检查　包括前伸咬合时后牙𬌗干扰、下颌侧方运动时非工作侧𬌗干扰、后退接触位牙尖交错位𬌗干扰、早接触、𬌗稳定性和𬌗对下颌运动引导的检查。

2. 咀嚼肌的检查　主要是通过触诊，观察咀嚼肌有无压痛或牵涉痛、双侧肌肉张力是否一致等。

3. 颞颌关节的检查　主要包括下颌运动度、下颌张闭口型、关节区触诊、关节杂音和下颌运动试法。

（三）颜面美学和软组织侧貌

颜面美学是成人患者求治的主要动机，正畸医生必须在开始治疗之前衡量常规的正畸治疗是否能满足患者的要求，否则应作正颌外科和整容手术，才能达到矫治效果。对于正畸医生不能达到的患者要求的矫治目标，医生不要轻易承诺。

（四）患者就诊态度和动机

儿童患者接受正畸治疗时常常直截了当地说出是他们的父母或本人需要矫治，而成人患者更多地是自发地、主动地求医，他们有不同的心理反应，常不愿说出治疗的真正动机，只有在与患者讨论之后才能弄清真实的治疗动机，关键在病人接受治疗之前讲清矫治方案、可能的疗效、治疗所需费用和可能需要的合作，在获得患者的理解后，才能得到患者积极的配合。

二、各类错骀畸形矫治中的注意事项

口腔情况良好、无骨性畸形的成人综合性正牙矫治的目标、步骤与青少年相同。但二者也有些差别，特别是使用的矫治力系的差异，成人牙移动时应用轻力和间断力，这在前面的成人矫治特点中已详细讨论过。不论患者是否有牙周疾患，治疗过程中都应定期与牙周科医生会诊检查牙周状况，发现问题及时治疗；同时，治疗前即应告知患者保持口腔卫生。以下分别讨论成人矫治中的几个特殊问题。

（一）治疗计划

1.矢状向　青少年有许多方法可以改正矢状向错位，如口外牵引、功能性矫治器、口内弹性牵引以及选择性拔牙。而成人只可通过口内牙移动及颌间弹性牵引方式矫正矢状向畸形，对拔牙与否的选择是治疗的关键。

2.垂直向　青少年垂直向控制可采用高位J钩、横腭弓、选择性拔牙和不同的伸出和压入机制。而成人只可能采用选择性拔牙的方式行垂直向控制，或行外科手术控制。

3.水平向　青少年可采用快速扩开腭中缝、功能矫治器、弓丝扩弓和交互牵引以扩大上牙弓。成人使用弓丝扩弓和交互牵引扩大上牙弓仍然是可行的，也可采用外科辅助快速扩大腭中缝来扩大上牙弓。

4.拔牙选择　成人拔除四个双尖牙可带来许多不利的结果：①实际上不可能达到纠正Ⅱ类关系；②增加牙移动距离，从而增加病人不适程度、治疗时间、牙根吸收机会和出现牙周问题的机会。成人拔除下颌双尖牙应特别慎重，拔除下双尖牙增加了治疗难度，牙移动时更易发生倾斜，内收前牙时不易控制转矩，特别是拔除下第二双尖牙再整平骀曲线非常困难。

牙移动距离越小越好。为了解除下牙弓的拥挤，可选择仅拔除一个下中切牙或邻面片磨的方法，以达到现实的矫治目标。Ⅱ类畸形，若下颌要拔除2个第二双尖牙，则下颌的拔牙间隙基本上都要通过下颌磨牙向近中移动来关闭，而且磨牙的近中移动也给整平骀曲线带来困难，治疗时间明显增长。此时，可选择考虑仅拔除上颌2个第一双尖牙，下颌不拔牙，治疗结束后，前牙可形成良好的覆骀覆盖关系，后牙为完全远中骀关系（图23-8-6）。这也是一种相对较稳定的牙尖交错位骀，可明显缩短治疗时间。

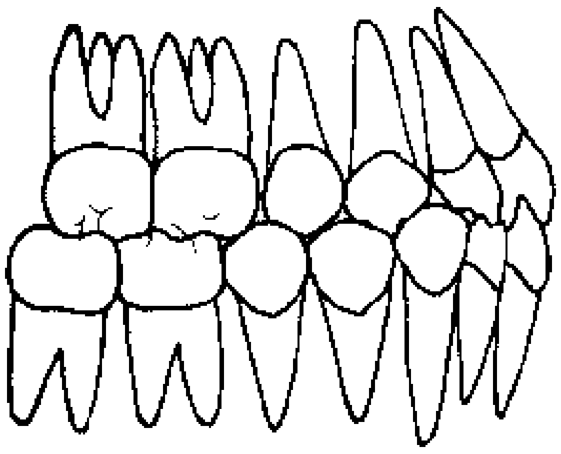


图23-8-6　上颌拔除二个双尖牙而下颌没有拔除双尖牙，间隙关闭后磨牙形成尖窝交错的完全远中关系，也是一种较稳定的骀关系

（二）矫治器选择

成人以固定矫治器控制牙移动效果最佳，所以应首选。

活动矫治器也是成人固定矫治中常用的辅助装置，前牙平面导板和后牙骀垫对于打开前牙深覆骀、解除反骀锁结具有重要的作用。在用固定矫治器时同时应用骀平面板活动矫治器的作用为：

（1）降低神经肌肉的控制活动；

（2）打开咬合，限制已伸长前牙的继续萌出，升高后牙；

（3）髁状突前下方向移位，有利于减轻关节炎症和疼痛；

（4）避免牙移动时的骀创伤；

（5）诊断性矫治器。

（三）垂直向控制

成人垂直向牙移动控制最困难。成人由于缺乏生长，特别是垂直向生长，同时正畸牙移动常或多或少地伸长牙齿，因此，后牙的伸长不可避免地引起下颌向后下旋转，增加前下面高度。对于水平生长型、前下面高不足的患者来说，这种变化对治疗有利；而对于垂直生长型、前下面高已过大的患者则有害。

因此，节段弓技术是成人压低下前牙改正深覆骀有效的治疗手段。节段弓主要有Burstone压低辅弓（图23-8-7）和Ricketts多用途弓（utility arch）（图23-8-8）。二者都由0.016英寸×0.022英寸方丝弯制，从支抗磨牙的辅弓颊面管伸出，通

过一长的拱跨伸展到前牙压低区，所有后牙通过主弓丝连成一整体成为大的多根牙作为稳定的支抗单位。也可用腭弓或口外弓增加后牙段的垂直向支抗。应使用轻力，这时前牙可被压低而后牙不会伸长；若力量过大，反而可引致后牙伸长，对治疗不利。Burstone压低辅弓的效果较优于Ricketts多用途弓。排平臂（leveling arm）也是可用于上、下颌主弓丝上的压低前牙的辅弓（图23-8-9）。

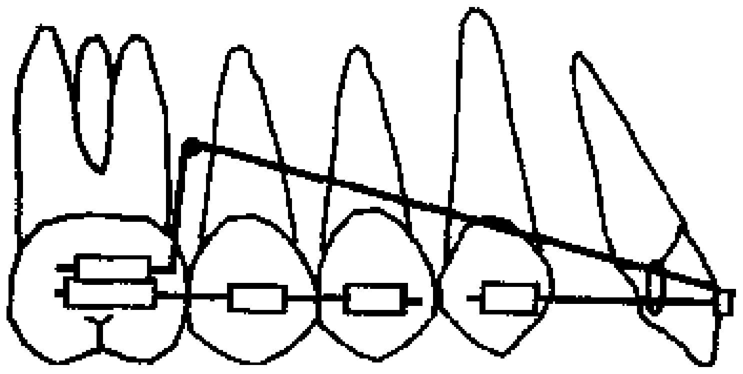


图23-8-7　Burstone压低辅弓，0.016英寸×0.022英寸方丝弯制

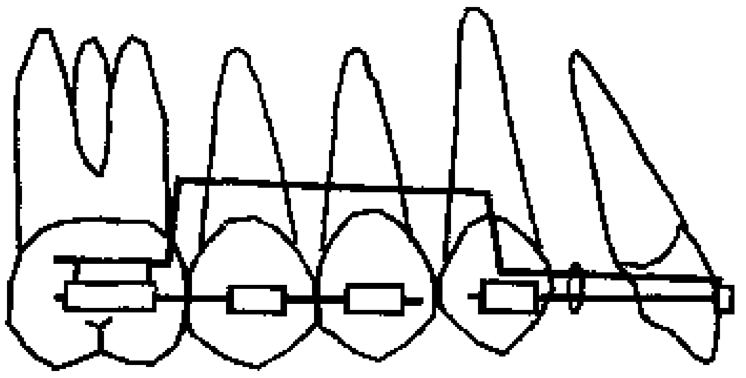


图23-8-8　Ricketts多用途弓，0.016英寸×0.022英寸方丝弯制

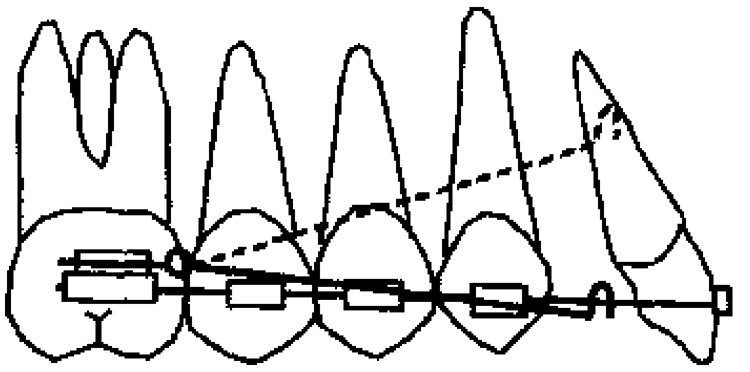


图23-8-9　排平臂，0.016英寸×0.022英寸方丝弯制

J钩对压低上前牙、内收尖牙和内收上前牙关闭间隙、解除前突的效果最佳，只是这种方法需要患者配合。

轻的间断力，可作为治疗成人开𬌗的方法（图23-8-10）。成组的牙伸出移动，会因整个被拉的嵴上纤维系统的收缩而至复发，应逐个地行牙的伸出移动，可以通过1～1.5mm距离的作用力而取得典型的间断牙移动，减少复发倾向。压人移动原理同上。

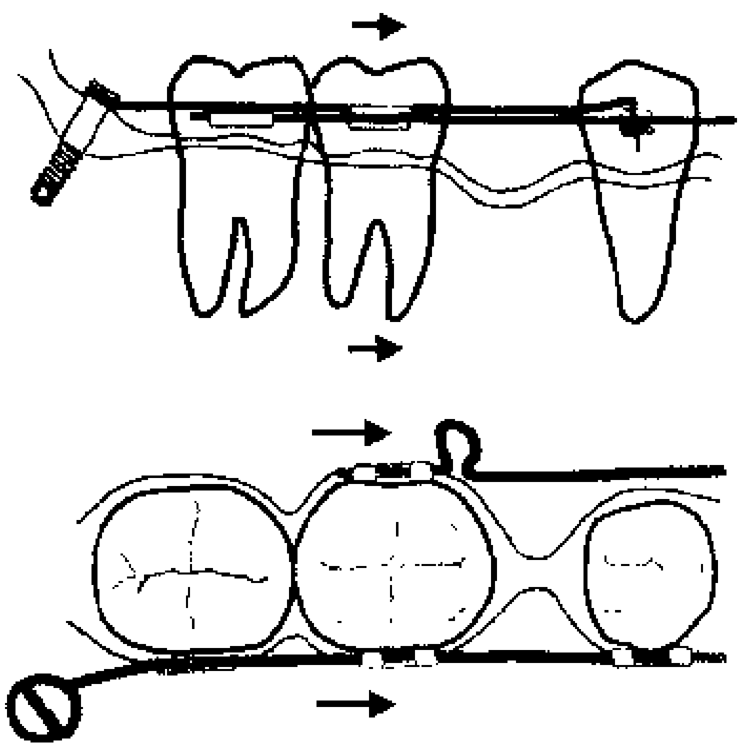


图23-8-10

A．在关闭间隙时用磨牙后种植体人为支抗以稳定前段牙列的力系；B．用颊舌侧力来平衡负荷并保护拔牙间隙的牙周组织，在关闭萎的失牙间隙时对邻牙不产生牙周损伤

（摘自Roberts WE, et al. In bone biodynamics in orthodontic and orthpedic treatment. Ann Arbor, 1991, University of Michigan Press, 189～255）

（四）矢状向控制

成人的牙作近远中向移动速度和难度与青少年差不多，移动最初时较慢，一旦发生移动，速度与青少年一样快。

1．关闭拔牙间隙　成人在关闭拔牙间隙时，不管是先移动尖牙还是同时内收六个前牙，从一开始就应以整体移动方式关闭拔牙间隙。其原因在前面的矫治特点中已讨论过。

2．关闭陈旧性失牙间隙　在成人不要试图关闭陈旧性失牙间隙。失牙区的牙槽嵴在垂直高度和颊舌向宽度都较正常降低，其它牙要通过此间隙将是不可能的，而且骨皮质强大的阻抗将严重阻碍牙移动，更多的时候是发生牙根的吸收。这种失牙间隙最好修复治疗或种植体修复。

3．后牙支抗　成人由于所有恒牙均已萌出，第一、二磨牙均可作为支抗牙，若结合腭弓、舌弓等方法，成人一般不需要使用口外弓加强支抗。

4．前牙支抗　成人前牙区牙槽骨厚度较薄，应限制前牙过度的唇、舌向移动。当严重龋坏的后牙需拔除或有新鲜的拔牙隙存在时，若强制性关闭该间隙，则会发生前牙过度内倾、前牙牙根穿通唇侧牙槽骨壁或发生吸收，最好进行修复治疗。近年来，种植体在正畸中的应用也可用于加强前牙支抗、前移后牙来关闭拔牙隙（图23-8-11、图23-8-

12，图23-8-13）。种植体是一种稳定的支抗，动物实验结果表明受正畸力甚至矫形力都不会发生松动，临床试用也取得了满意的结果。

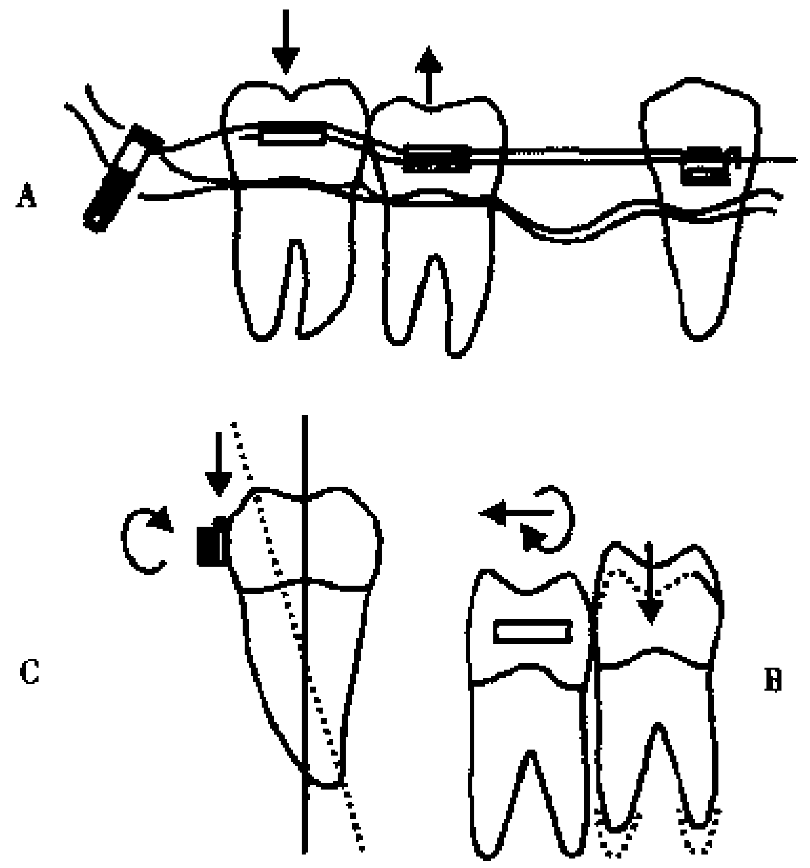


图23-8-11
A 在关闭间隙以前使用种植体支抗压低第三磨牙的力系；B.通过活动舌弓预防第二磨牙的伸长；C.由于压低第三磨牙的力位于阻力中心舌侧，牙有向颊侧倾斜的趋势，可通过将方丝插入颊面管产生冠向舌侧、根向颊侧的控根力来控制牙的颊向倾斜
（摘自 Roberts WE，et al. In bone biodynamics in orthodontic and orthpedic treatment. Ann Arbor，1991，University of Michigan Press，189～255）

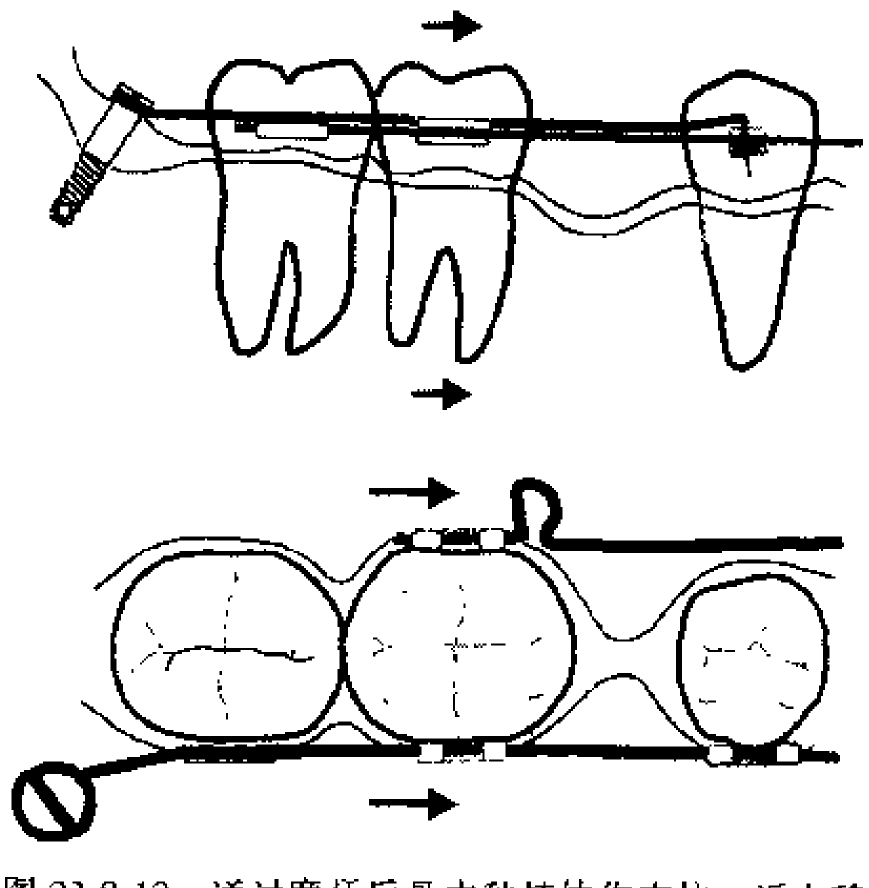


图23-8-12 通过磨牙后骨内种植体作支抗，近中移动磨牙关闭下颌第二双尖牙先天缺失间隙的力系
（摘自 Graber TM，et al. Orthodontics——Current principles and techniques. CV Mosby Co. 1994.）

5.Ⅱ类关系的改正 Ⅱ类关系的矫正，在青少年可借助正常的生长促进治疗，即青少年Ⅱ类畸形的改正包括颌骨的移动（例如促进下颌骨的向前生长）和牙齿的移动；而成人只能通过牙移动的方式来改善Ⅱ类关系，下颌骨不会发生位置变化。由于没有生长，成人不会像青少年那样出现上颌磨牙随生长向近中、𬌗方移动，在保持上颌磨牙位置不变方面，成人较青少年容易；同时，由于没有生长，成人下颌升支高度也不会因磨牙的伸长而像青少年那样发生相应的生长，因此对成人来说，更应加强垂直向的控制。青少年Ⅱ类关系改正后，𬌗平面倾斜度不应发生明显的改变，而成人𬌗平面倾斜度的改变有利于Ⅱ类关系改正（图23-8-14）。同理，成人Ⅲ类畸形采用Ⅲ类牵引后也主要是通过𬌗平面倾斜度的改变来改正前牙反咬合关系。

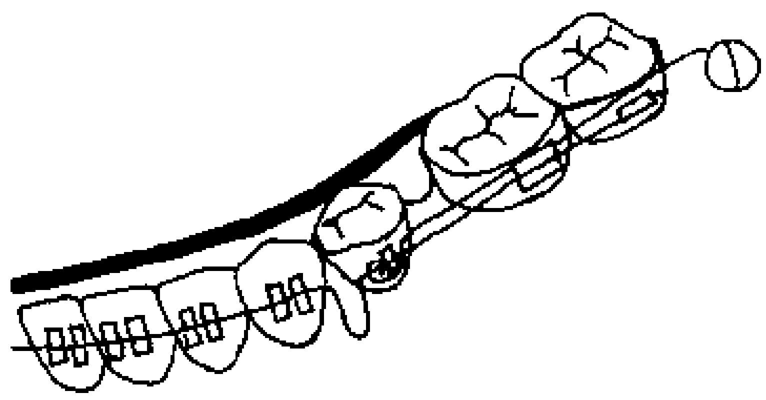


图23-8-13 通过磨牙后骨内种植体作支抗，近中移动磨牙关闭下颌第二双尖牙先天缺失间隙的力系
（摘自 Graber TM，et al. Orthodontics——Current principles and techniques. CV Mosby Co. 1994.）

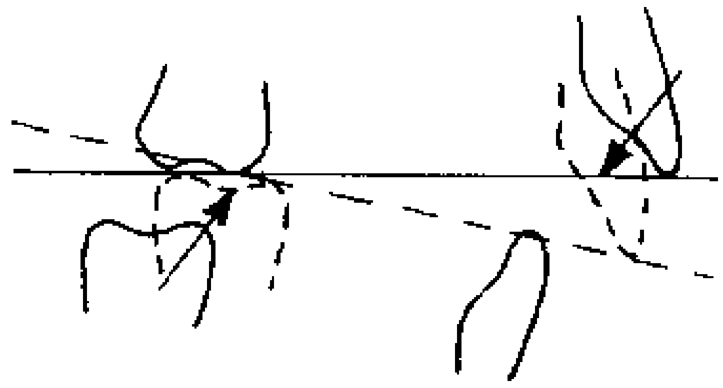


图23-8-14 成人Ⅱ类关系的矫正主要是通过𬌗平面的倾斜而获得

（五）水平向控制

完全性后牙反𬌗，可通过快速扩弓的方法改正。由于成人腭中缝已闭合，若行慢速扩弓，其颊舌侧阻力使后牙只能产生颊向的倾斜移动，上颌牙舌尖下垂，横𬌗曲线过大，咬合关系差，效果不稳定易于复发。此时，可应用上颌颊侧根尖下骨皮质松解术，去除颊侧阻力，快速扩弓后，后牙可产生向颊侧的整体移动，扩弓效果稳定而不易复发。

对于下牙弓过宽、反咬合稳定的后牙反𬌗，由于这也是一种相对其个体的最大牙尖交错位𬌗，若强

行通过拔牙手段来缩窄下牙弓，效果也不稳定，不如维持原有的反殆关系位，保留个体的生理性殆位。

对于个别牙或单侧多数牙的反殆或锁殆，若间隙不足，应拔牙恢复错位牙的正常颊舌向位置，否则错位牙不可能进入正常的牙槽嵴中。若存在严重的舌侧错位，可行错位牙颊侧根尖基骨下骨皮质切开术，减轻其颊侧骨阻力，通过口内牵张器改正此严重错位牙（图 23-8-15）。

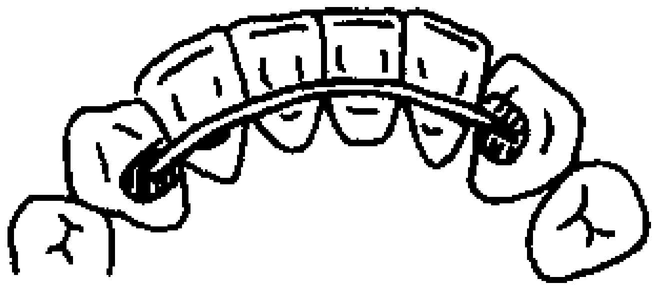


图 23-8-15　下颌固定舌侧丝保持器

（六）疗程和保持

1. 正畸治疗的疗程　从理论上来讲，成人应较青少年长。特别是治疗初期，需较长时间地使用适当的持续力才能激活骨的改建反应。青少年的牙周组织约需 24 小时便对力产生反应，而成人则要三周至四周的时间才有明显的组织改建。但是，一旦牙移动后，成人牙移动的速度并不比青少年慢。由于成人更关心自己的容貌，更注意保持口腔清洁卫生，更关心正畸治疗的进展情况，因此更能遵循医生的医嘱配合治疗。因此成人正畸治疗的疗程一般不比青少年长。

2. 稳定性　成人错殆畸形矫治后稳定性不如青少年，主要表现在以下方面：

（1）成人虽然缺乏生长潜力，但并不意味生长完全停止，实际上还存在着少量的生长，这是成人治疗后结果不稳定的一方面原因。

（2）殆因素方面：生长过程中，随着牙弓间关系的改变，牙将以不同的方式进行咬合接触，且牙位将产生代偿性改变，从而导致殆的改变，这是复发的一个原因。即正中殆位与正中关系出现差异时，产生不稳定，因此建殆时应考虑到这个问题。治疗过程中应进行选择性调殆。

（3）成人Ⅱ类错殆仅拔除上颌双侧第一双尖牙较双颌拔牙的稳定性差。

（4）根尖基骨的不调是成人治疗的极大受限因素，只有在根尖基骨不超过允许的牙齿代偿调节范围的情况下，才可能获得协调的面形。

（5）其他导致不稳定因素和处理不当的常见错误：

①边缘性病例拔除双尖牙，包括当下牙弓处于远中位拔除下颌牙。

②对唇闭合困难伴垂直高度过大的病例，治疗时仅拔除上颌的双尖牙而没有相应拔除下颌双尖牙。

③当应该以修复体填补多余的拔牙间隙或失牙间隙时，却错误地力图关闭所有间隙。

④试图扩大上颌缩窄的根尖基骨上的牙齿，常引起颊侧牙根的吸收，咬合不稳定。

3. 保持　成人保持方法的细则与青少年相同。

成人矫治后，由于动力平衡的改造及组织改建等过程较慢，保持时间应较青少年更长，一般应延长至 2 至 4 年。对于矫治后难以达到咬合平衡的病例，更需长期保持。有散在间隙、牙弓大而牙量不足而关闭牙弓间隙的病人需长期保持。当唇能正常闭合时，应将间隙移至后牙弓，保持前牙为自然牙，后牙为修复牙（除前牙大小异常以外）。处理骨量大于牙量时，因为肌肉力量强，力图关闭所有间隙的治疗难以奏效，关闭切牙区散在间隙的方式为：近中移动切牙至中线，然后前移尖牙和双尖牙，间隙留在牙弓后段或尖牙远中。成人旋转牙改正后易复发。去除矫治器前六周进行嵴上环形纤维切除术可有效地防止复发。为了防止拔牙间隙的复发，应使用固定矫治器较长时间的保持。成人的舌习惯也要予重视，在保持期中继续改正，保持器上可附加舌栅、舌刺等装置，严重者要求患者白天也应戴用。下颌固定舌侧丝保持器既美观又不需患者合作。

（白　丁）

第三节　修复治疗前的正畸治疗

修复治疗前的正畸治疗是常用的一种辅助性正畸治疗，是通过移动牙齿使倾斜的基牙竖直、排齐牙列、恢复牙列正常的邻接关系、减少殆干扰，以便修复体恢复最好的口颌系统功能和牙面美观、恢复牙及牙周健康。

一、倾斜桥基牙的竖直

成年人因为各种原因造成后牙缺失，而又没有

及时进行修复治疗，缺牙间隙两侧的牙就会向缺隙侧移动，倾斜甚至旋转。这使修复治疗（特别是固定修复治疗）非常困难（图 23-8-16）。

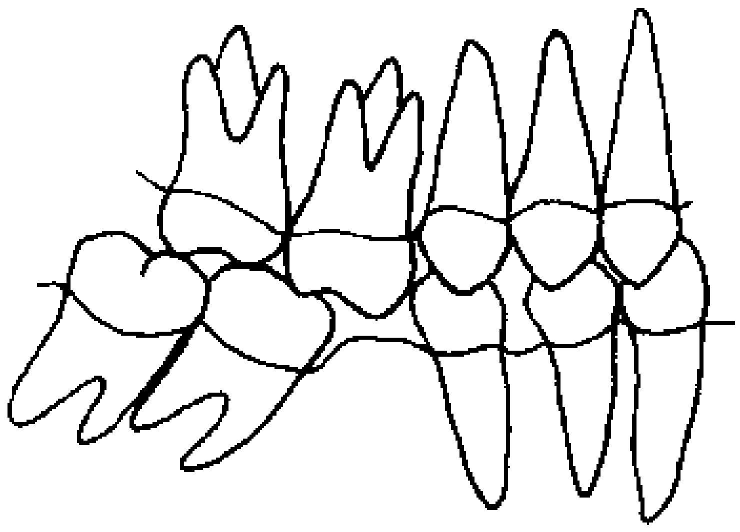


图 23-8-16 磨牙缺失后邻牙倾斜，对殆牙伸长

首先，当用固定桥修复时，备牙会磨除过多的牙冠组织，严重倾斜的桥基牙甚至会造成牙体穿髓。同时，倾斜的桥基牙对桥体的支持也不是生理性的。

其次，倾斜的后牙因为牙的移动造成相邻牙龈组织的折叠、挤压，形成假性牙周袋，使菌斑聚集，自洁作用差，引发牙周炎并造成牙槽骨的吸收。另外，由于牙倾斜造成殆的破坏，异常殆力也加重了牙周的损害。

再次，由于成人第一磨牙缺失最常见，临床检查可发现第二、三磨牙近中移动、旋转及倾斜，缺牙间隙变小；同时双尖牙远中移动，牙列出现间隙；以及长时间缺牙使对殆牙伸长等多种错殆畸形。

因为缺牙可能造成这些问题，失牙的修复就必须既考虑恢复生理的殆关系，同时也要有良好健康的牙周支持。因此，当后牙缺失而桥基牙倾斜时，修复治疗前用正畸的方法竖直桥基牙十分必要。

（一）正畸竖直后牙时，临床医师应考虑的问题

1. 同时竖直第二、三磨牙，还是竖直第二磨牙而拔除第三磨牙问题 一般情况下，因为竖直的第三磨牙牙周清洁不好保持；或第三磨牙无对殆，所以临床上多采用拔除第三磨牙，而只竖直第二磨牙的方法。

2. 竖直后牙是远中移动牙冠（倾斜移动），还是近中移动牙根问题 前一种方法可使缺牙间隙扩大而后一种方法则是缩小。当缺牙间隙牙槽嵴颊舌向有吸收变薄时，近中移动牙根很慢且容易使牙根暴露，从殆关系、支抗以及牙槽的情况来考虑，临床上多选择远中移动牙冠来竖直后牙。

3. 竖直后牙时是保持现有殆高度（轻度伸长后牙）或是在竖直时压低后牙问题 保持现有殆高度或轻度的伸长后牙可以减小假性牙周袋的深度，同时通过调殆减小冠根比，保持牙周健康。而压入后牙，可能会加深牙周袋深度，同时会把龈上细菌带入龈下。从技术上说压入牙比伸长牙困难，故临床多选用伸长牙的方法。

4. 双尖牙在竖直的同时是否需要调整其近远中位置以达到正常的尖窝关系以及良好的邻面接触问题 临床上若双尖牙远中移动而造成牙列间隙，正畸治疗应该关闭这些间隙，恢复良好的邻面接触及上下牙列的殆关系。

（二）正畸竖直倾斜桥基牙的方法

一般而言，活动矫治器竖直后牙的效果不好。如果患者只是单纯的后牙倾斜，用局部弓技术矫正倾斜牙就足够了。有时若需加强支抗，可用固定舌弓连接到对侧尖牙，这对包括了双尖牙缺失以及下颌后牙缺失的牙的竖直是有帮助的。若患者同时还伴有其他方面的牙殆畸形，就需作全牙列固定矫治。

选择固定矫治器时，双尖牙、尖牙用方丝弓锁槽，后牙用带环。第二磨牙带环上应焊接龈方附加颊面管以及一个可摘盖的宽的双翼托槽。若要同时竖直两个磨牙，第二磨牙的可摘盖在粘带环前应摘除，同时，第三磨牙应粘附带单颊面管的带环。若还伴有其他类型的错殆如锁殆或旋转，则还应在带环上焊舌钮。

正畸竖直后牙的步骤：首先选用高弹力细丝排齐支抗牙，如 0.43mm×0.64mm 的多股细丝，Ni-Ti 丝或 β-Ti 丝。若牙排齐后，高弹力细丝不能提供足够的支抗，可换上硬丝（如 0.48mm×0.64mm 不锈钢丝）局部弓结扎在支抗牙上。当需竖直的磨牙有对殆牙时，竖直方法可选用带螺旋竖直簧的辅弓（图 23-8-17）。其近中端钩在支抗牙的弓丝上，远中端放在磨牙带环的辅管中。近中臂钩的位置应保证在竖直时磨牙能向远中移动。整个辅弓置于口腔前庭中，不能刺激龈粘膜，其外形应稍弯向舌侧，以对抗竖直簧颊向倾斜支抗牙的副作用（图 23-8-18）。用这种方法竖直后牙时，牙冠远中

移动并伸长，需要调磨以避免殆干扰。若竖直的磨牙无对殆牙，用竖直簧竖直时无法有效地控制磨牙伸长。这时竖直的方法可选用带T形曲的局部弓。若需近中移动牙根竖直磨牙，也可以选用这种方法（图23-8-19）。弓丝选用0.017×0.25的不锈钢丝，近中放入支抗牙锁槽，后倾弯曲远中臂并插入磨牙锁槽内，竖直磨牙。若想在竖直磨牙的同时关闭缺牙间隙，就只需打开T形曲每月1～2mm，并将弓丝末端紧贴住锁槽弯向龈方。对于严重倾斜或旋转的磨牙，T形曲插入的方向从近中改为远中插入（图23-8-20）。当磨牙竖直后，检查双尖牙是否有间隙或接触不紧，桥体的长度是否足够，若存在桥体长度不够和双尖牙间隙问题，这时可选用0.46mm圆丝，在双尖牙与磨牙间放螺旋推簧开展桥体间隙，关闭双尖牙间隙。

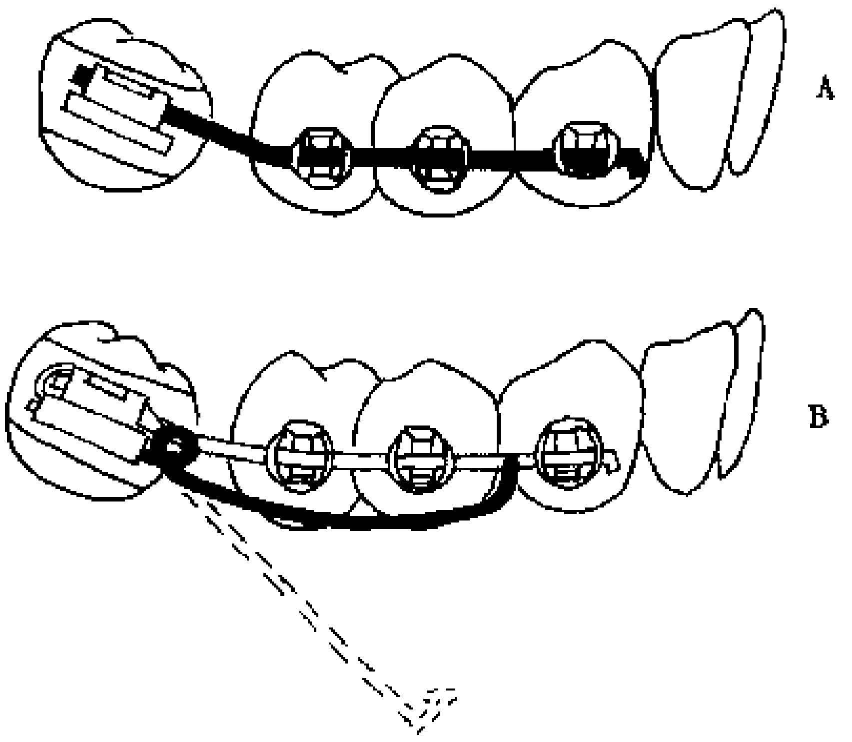


图23-8-17　螺旋簧竖直后牙
A. 0.017×0.025高弹力丝排牙　B. 辅弓竖直磨牙

竖直磨牙可以两侧同时进行，但支抗相应增大，临床上需仔细检查，若出现了支抗牙的松动，则最好先竖直一侧磨牙后再竖直另外一侧。

对需同时竖直两个磨牙者，在排齐支抗牙后，竖直的方法可选用在第二磨牙近远中各做一个T形曲或在第二磨牙上作箱形曲竖直磨牙。竖直两个磨牙时需要支抗较大，一般不能两侧同时竖直。

在倾斜牙竖直过程中要注意以下问题：

1. 竖直辅弓或T形曲不能刺激牙周组织。T形曲应离开牙槽嵴至少1mm。特别是后牙区前庭沟浅，T形曲大小应作调整。

2. 被竖直的磨牙过度松动。这多系竖直时用力过大或殆干扰没有及时去除而造成的。治疗中应注意调殆，若需磨除较多牙冠，则还需作牙髓治疗。

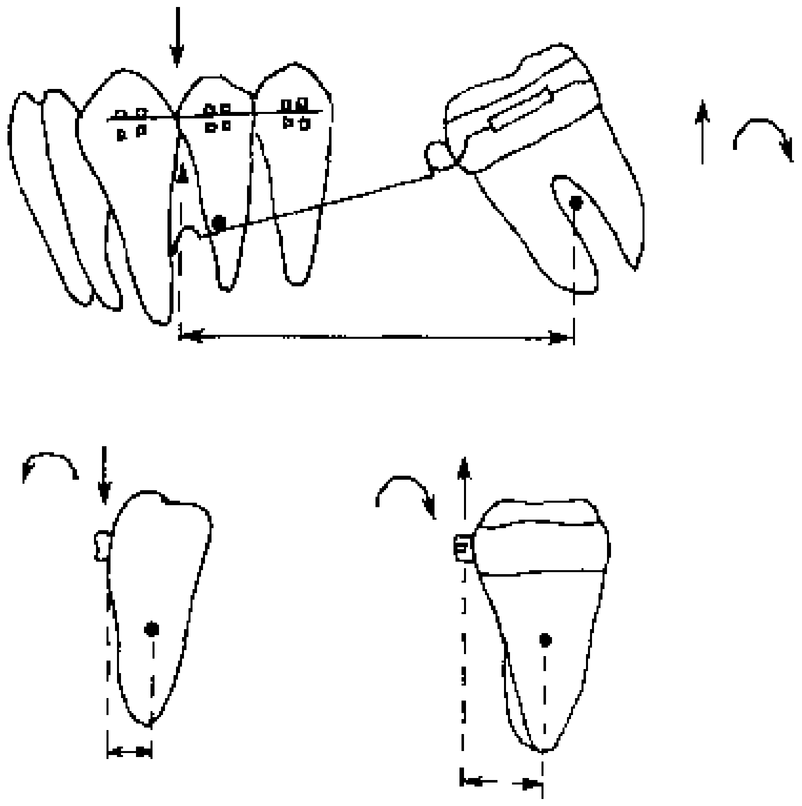


图23-8-18　竖直辅弓颊向倾斜支抗牙

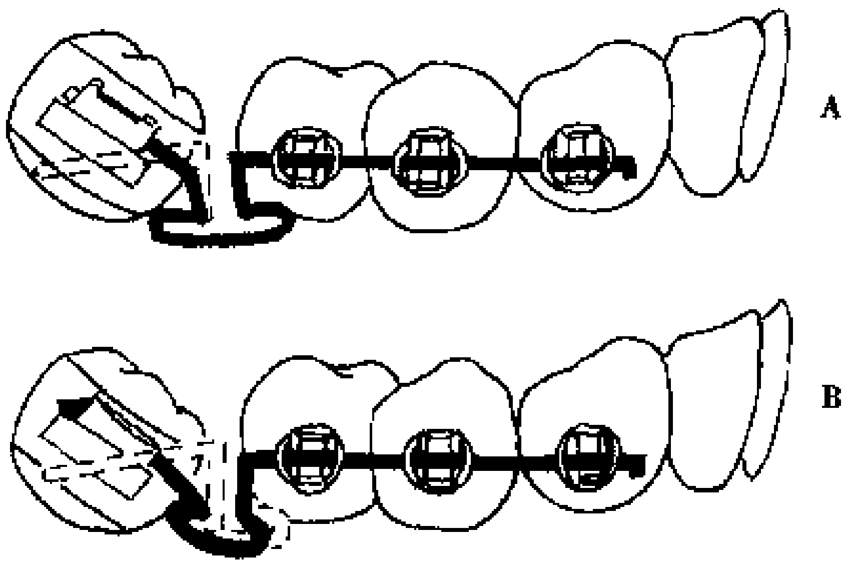


图23-8-19　T形曲竖直磨牙
A. T形曲竖直时牙冠倾斜　B. T形曲末端紧贴颊面管弯曲，竖直磨牙时近中移动牙根，间隙减小

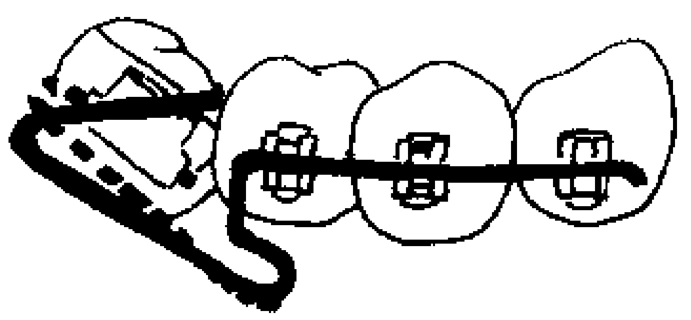


图23-8-20　严重倾斜磨牙T形曲从远中插入颊面管

3. 磨牙竖直效果差以及支抗牙出现移动。这时应仔细检查有无殆干扰，排除了殆干扰的影响后，应调节T形曲或旋转簧以便保持足够的正畸力。若支抗牙出现移动，则应增加支抗、用腭杆，舌弓连接对侧的尖牙对抗矫治力。

4. 治疗时出现牙周炎症。由于倾斜牙的近中及近中舌侧菌斑难以清除，易引发牙周炎，在正畸

力的作用下，牙周炎可造成不可逆的牙周软硬组织的破坏。所以，在正畸治疗的同时，每2～3个月应作牙周的洁、刮治。

5. 倾斜磨牙远中牙槽骨的缺损。若在竖直前，磨牙远中牙槽骨有吸收，当远中移动牙冠后，骨的吸收会加剧。这种情况下应伸长磨牙以减轻牙槽骨的吸收，同时磨短牙冠，最后作冠修复。

竖直磨牙的矫治时间因治疗的难易不同而异。简单的单纯远中移动磨牙牙冠的病例，矫治时间为8～10周；而复杂的近中移动牙根同时竖直两个磨牙的病例，则需20～24周的时间。

当磨牙竖直以后，对于下颌磨牙来说，要观察其远中有无牙龈的堆积。牙周软组织的过多堆积使牙冠远中变短，需要作牙龈切除甚至牙槽骨切除以保持有足够的牙冠高度，为固定修复作准备。

竖直牙的保持非常重要。当牙被竖直后，其活动度较大，保持至少应有6个月的时间，以保证矫治的疗效。保持时间不够是临床上竖直牙修复治疗失败的主要原因。

竖直牙的保持方法有两种：冠外的保持和冠内的保持（图23-8-21）。冠外保持是指不拆除口内矫治器，选用0.48mm×0.64mm硬丝放入所有牙的锁槽内。弓丝在桥体部位应避免殆干扰。冠内的保持是先在桥基牙牙冠内备洞，然后选用0.48mm×0.64mm硬丝用汞合金或树脂固定在牙冠上，保持磨牙的稳定。冠外的保持因为矫治器本身对牙周的刺激作用，保持的时间不宜过长；而冠内的保持则可以持续较长的时间。

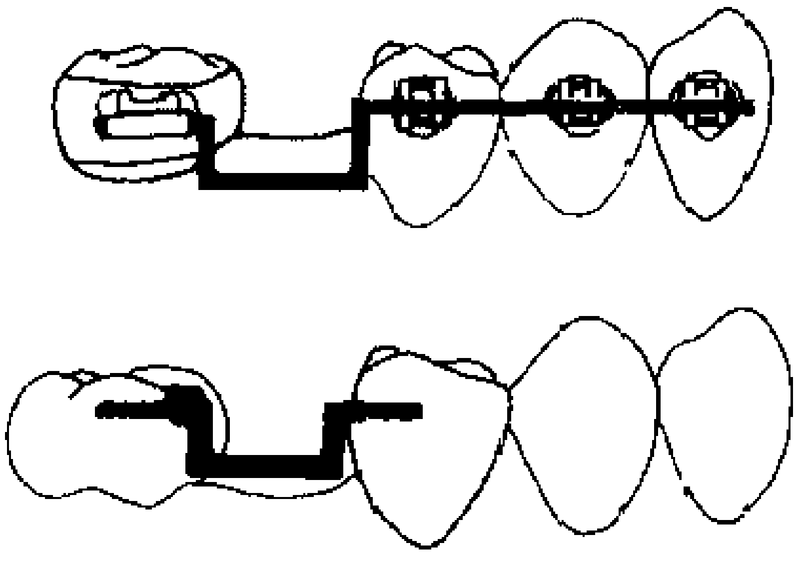


图23-8-21 磨牙竖直后的保持
A. 冠外保持 B. 冠内保持

二、促 萌

当发生牙折时，若折线在龈缘以上，修复可以用冠、桩或固位针来恢复折裂的牙冠外形。但若牙折线深入上皮附着甚至低于牙槽嵴水平，修复治疗就非常困难甚至不能修复。另外，若牙的颈1/3出现龋坏，病理性穿通或牙体的内、外吸收，要进行口内的治疗也非常困难，在这种情况下，就需用正畸的方法伸长这些需作修复或口内治疗的牙。

正畸伸长牙的最大好处是保留了这些牙；同时维持了正常的牙龈外形及牙槽骨高度。随着牙的伸长，附着龈随粘-牙骨质界而升高，使牙龈增宽。

伸长牙的副作用是：临床牙冠过长；牙槽骨去除后牙根暴露而敏感；相邻牙楔状间隙明显，牙列不美观。

（一）临床促萌时应考虑的因素

1. 被伸长牙的牙根及其根尖和牙周情况。治疗前摄X片了解牙根的长度、形态、位置非常重要。牙伸长后，冠根比变大，这是非生理性的。用对侧牙牙冠长作冠长，折线下的牙根长度作伸长后的根长，预测牙伸长后的冠根比，若比值大于1则预后差。牙根的形态若是单根圆锥形，则利于牙的伸出。但圆锥形的牙根在伸出时，每伸长1mm其丧失的牙周膜面积较方圆形牙根多，这又影响牙修复后的稳定。若是多根牙，正畸治疗涉及的牙根面积增大，伸出较单根牙困难，并且有暴露根分叉的危险。有时临床还会遇到牙骨质增生或牙根弯曲的情况，这类牙的伸出非常困难。

2. 检查上下牙的咬合关系，牙伸长时是否会造成早接触；以及伸出牙的修复是否有足够的间隙。

3. 考虑伸长牙对于患者的重要性。若患者已有多个牙缺失，每保留一个牙都非常重要，使治疗的价值增高。如果被伸长牙对患者的修复作用不大，且其牙根又短，形态圆锥，则应拔除此牙根，作固定桥修复。

4. 对折裂牙或病损牙是否伸长应综合考虑，临床上不仅要考虑患牙的牙体牙髓及牙周情况，也要考虑到牙折后牙龈牙槽的变化，这是关系到患者美观的问题。一般情况下，牙折片摘除后，牙槽嵴会吸收，牙槽嵴的外形会塌陷。若这种骨的缺损发生在上颌前牙区，则影响美观，因为修复治疗不能弥补这种骨的缺陷。如果上颌前牙牙折，即使是牙根较短，但只要微笑线高，就应该伸长前牙，避免牙槽嵴吸收，使患者美观不受影响。但若这种骨吸

收发生在后牙区，则没有美观上的要求。

5. 正畸伸长患牙，一般先于修复或口内治疗。因为正畸治疗的目的是使修复和口内治疗更容易。若有急性的牙髓炎症或坏死，可以在正畸治疗前先作初步的治疗，彻底的治疗应在正畸治疗后。

（二）正畸促萌的原则及方法

1. 正畸促萌的原则　正畸促萌的方法因患者情况的不同而多有变化，但其有两个原则必须遵守：

（1）牙的伸长较容易，因为伸长的过程没有骨吸收。所以，临床伸长牙必须是有控制的伸长，应避免用力过大而使牙过度伸长或者被“拔除”。

（2）伸长牙时应考虑到支抗问题。牙伸长的同时也是压入支抗牙的过程。从正畸的角度来看，压入比伸长更难，因为压入移动有骨的吸收。因此邻牙可以为被伸出牙提供足够的支抗。不过，也应注意支抗不足而造成相邻牙被压入的情况。

2. 正畸促萌的方法　用固定矫治器把弓丝置于锁槽龈方伸长患牙，这种方法在牙伸长的同时，可引起相邻牙的倾斜，使修复时牙的近远中径变窄，同时也造成牙邻面接触不好。所以临床上应用改良T形曲伸长患牙（图23-8-22），若被伸长牙的颊面完整，则锁槽应尽量靠龈方粘接。若牙冠折断，则在带环上焊锁槽，粘在残留的牙冠上。支抗牙一般应比被伸长牙多2～3个，其锁槽位置可稍向𬌗方。带T形曲的局部弓用0.43mm×0.64mm不锈钢丝，其高度根据前庭的深度而调节，避免刺激牙龈及粘膜。T形曲在放入支抗牙时应无作用力，同时功能臂应比支抗牙锁槽更靠𬌗方。牙伸长时应注意调𬌗，复诊的时间是1～2周，避免牙周炎症出现。

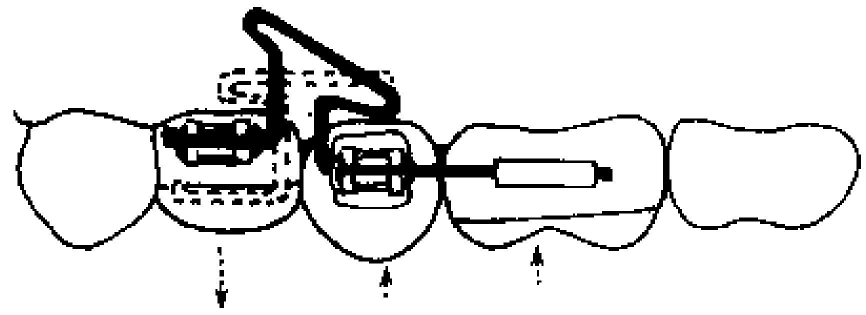


图23-8-22　改良T形曲伸长患牙

牙伸出的速率多少很重要。当患者牙周情况良好，缓慢伸长牙根，可使相邻牙槽骨随根的升高而升高，如同牙萌出时引起骨沉积一样。这种牙槽骨的升高能消除邻牙间的牙槽骨缺损。但若相邻牙的牙间隔是正常的，缓慢的伸出移动造成的骨沉积使正常骨形态破坏，这种情况，就应快速伸长患牙。要根据患牙的不同情况来决定其伸长时的速率，对于快速伸长牙来说，每月3～4mm是可能的。

当牙伸长时，牙槽水平随牙的伸长而升高，临床上多数患者需作牙周手术去除多余牙槽骨增加临床牙冠长度以利修复及口内治疗。可用牙周探针检查龈沟深度、牙龈情况、牙槽骨高度，以决定是采用单纯的牙龈切除还是翻瓣去骨术来修整伸长牙的牙冠外形。

牙被快速伸长后，其根尖与牙槽骨存在的间隙逐渐为骨组织填补，这段时间持续6个月，所以保持的时间至少要6个月，若保持时间不够，则伸出牙会复发。临床上可用根尖X片检查判断根尖骨组织是否已修复，以决定修复及口内治疗的时间。

三、排齐牙列

当牙排列不齐，扭转，反𬌗或倾斜时，不仅影响美观，并且使修复治疗难度增加，效果差。在修复治疗前排齐拥挤错位的牙列，能帮助修复医生备牙时少磨除健康牙体组织；使修复体形态更接近正常；排齐拥挤的牙列后，平行的牙根增加了根间骨量并改善了牙颈部楔形间隙的形态；改正反𬌗及竖直倾斜牙使邻面接触点恢复，纠正了病损的𬌗力方向，减小了𬌗干扰的可能性。所以修复前应排齐有错位的牙列。

（一）排齐牙列的治疗计划

对于牙列不齐的患者，间隙分析是非常必要的，其原则与一般正畸治疗牙列拥挤时一致。另外，排牙实验也能帮助正畸医生判断排齐牙列所需间隙、排齐后牙的移动量、牙冠需片磨的程度、修复桥的大小、以及排齐后𬌗的关系是否正常等问题。在此基础上正畸医师可根据正畸技术的可能、支抗情况、牙周健康情况来制定可行的正畸治疗方案。

临床上排齐牙的时间因错𬌗的严重程度不同而变化，健康的牙周，牙移动量小的病例治疗的时间短，反之则长。当用局部弓治疗时，时间应不超过6个月。若局部弓治疗效果差时，应作全口牙列综合矫治。

（二）排齐牙列的方法

1. 拥挤、旋转、错位前牙的排齐　上颌前牙

用片磨牙冠的方法获得间隙，每个牙的近远中邻面最大量可片磨1/2mm，6个前牙可得4～5mm间隙。对于下颌来说，因为牙冠近远中径窄，片磨所得间隙较上颌的少，因此下前牙大于3 mm的拥挤就只有拔除一个牙来解决。不过片磨牙的同时也应注意不要影响前牙形态的美观以及后牙关系。

选择固定矫治器。第一磨牙粘带环提供支抗，必要时加腭（舌）杆连接双侧第一磨牙以增加支抗，尖牙到尖牙粘锁槽。先用高弹力细丝排牙（0.45mm多股不锈钢丝或0.41mm NiTi丝），然后换0.41mm或0.46mm不锈钢丝，当前牙基本排齐后，用方丝局部弓调整牙根位置。

保持时，旋转牙转正后应作牙周手术切断越嵴龈纤维。保持器的保持时间，在纤维切断术后应延长至6个月以上；若未作牙周手术则可只在晚上戴。但修复治疗时间应在6～8周以后，以便牙槽骨改建。

2. 反𬌗的矫治　反𬌗在前牙区及后牙区都可出现。如果只是个别牙的反𬌗，其原因多是拥挤或牙的异位萌出所致。若是多数牙（甚至是一个区的牙）反𬌗，则其原因多是骨性的畸形，其治疗就必须是全牙列综合治疗，并且不排除正颌外科的可能，这一种情况不在本节讨论之列。

对于个别牙的反𬌗，若单纯的倾斜移动可以矫正，则矫治器可选择活动矫治器。对于后牙反𬌗，上下颌间的交互牵引可改正反𬌗（图23-8-23）。这两种矫治方法，牙的垂直向高度都不能控制。

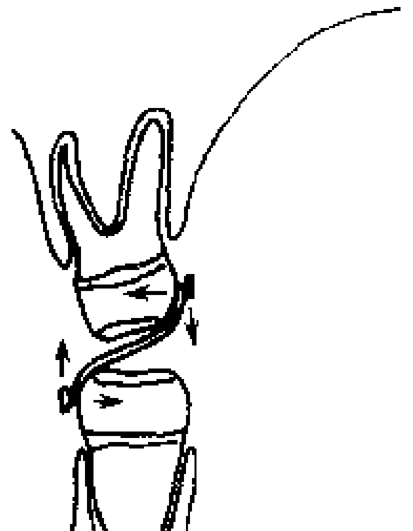


图23-8-23　颌间交互牵引

对于需要牙整体移动矫治的反𬌗，并且在矫治时要控制垂直向高度的病例，就需用固定矫治器。支抗牙包括第一磨牙及2～3个被矫正牙的邻牙（图23-8-24）。弓丝从软到硬，从圆丝到方丝，最终改正反𬌗。加强支抗的方法是用腭（舌）杆连接对侧第一磨牙，或用紧贴支抗牙的腭板。在反𬌗深的病例，𬌗垫打开咬合可以帮助反𬌗牙的矫正，不过应注意𬌗垫应与对𬌗牙均匀接触以免对𬌗牙伸长。当反𬌗矫正后，覆𬌗不够时，可作冠修复恢复正常的覆𬌗。

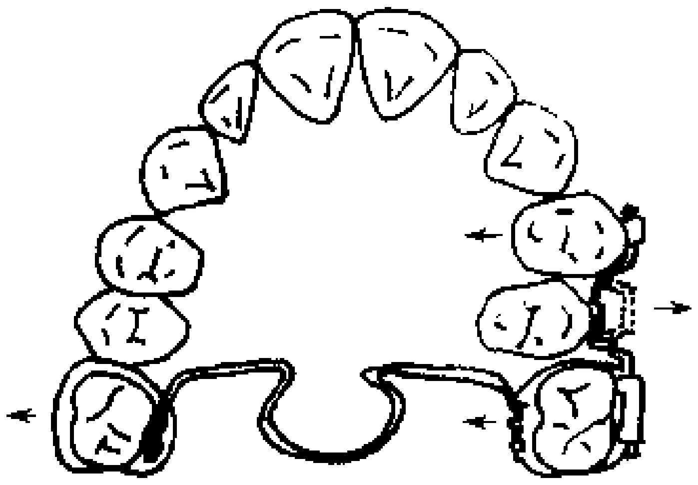


图23-8-24　固定矫治器整体移动改反𬌗

3. 竖直倾斜牙根　当牙倾斜时，其与相邻牙的牙根接触过紧，牙根间牙槽骨量不够，倾斜牙与邻牙间的邻间隙变窄，修复时会造成牙周的损害。

矫治方法只能用固定矫治器，应用方丝弓产生的力距竖直倾斜牙根。治疗时间一般8～10周。治疗结束时应照根尖X片检查牙根竖直情况。

四、牙列中出现多余间隙及间隙不足

先天或后天的缺牙，小牙，因唇系带肥大或附着过低等多种原因均可形成前牙区或后牙区局部或散在间隙，修复治疗前需关闭间隙或重新分配散在间隙以便作桥，或冠修复以去除间隙。

对于长期失牙未修复的患者，修复时牙间隙因为邻牙的移动及对𬌗牙的伸长而造成修复时桥体间隙不够，修复后的美观及功能恢复差。正畸治疗从近远中向及𬌗龈向扩大缺牙间隙有利于修复治疗的进行。

（一）关闭间隙及间隙再分配

1. 关闭间隙及间隙再分配的矫治计划　对于牙列中散在的间隙，矫治前作间隙分析及排牙实验是必要的。间隙分析提供临床医师牙列多余间隙量，而排牙实验可以模拟牙的正畸移动，观察间隙可关闭的量以及间隙关闭及再分配后的牙间关系，为临床支抗设计，牙移动量及方向，修复体的设计等提供帮助。

关闭间隙及间隙再分配的治疗时间变化较大，简单的间隙关闭只需活动矫治器4～8周就可结束。而用局部弓治疗一般不超过6个月，若病情严重超过6个月的治疗时间，则建议用全牙列矫治。

2. 关闭间隙及间隙再分配的矫治方法　若间隙较少或间隙的形成是因为邻牙向缺隙倾斜造成，这种情况用活动矫治器带指簧就可矫治。若间隙较大或需整体移动关闭间隙则需固定矫治器。固定矫治器可用局部弓或全牙列矫治，主要依据缺牙的多少以及需调整牙的多少。

先用高弹力0.45mm多股丝或0.41mm NiTi丝排牙、再用0.41mm或0.46mm圆丝加弹性橡皮圈或螺旋推/拉簧调整牙的近远中位置并关闭间隙。治疗结束后，待修复的缺牙间隙用塑胶暂时冠修复，并做保持器保持。为了防止复发，对于牙周健康的患者，保持至少应持续6个月。

（二）中切牙间隙（唇系带过低或肥大）

对于中切牙间隙，若间隙较小（1～3mm）治疗既可采用修复的方法，也可采用正畸的方法。修复可以做冠以扩大中切牙的横径或在中切牙近中用光固化修复。做冠会磨除大量牙体组织，而光固化修复又不持久。且修复治疗还受牙冠本身宽度以及间隙宽度的影响，若患者中切牙本身就过宽，间隙又大于3mm，这时就应用正畸的方法关闭中切牙间间隙。

正畸关闭中切牙间隙，一般用局部弓。用带指簧的活动矫治器关闭前牙较小间隙（1～2mm）也可行。但它将间隙从中切牙近中移到中切牙或侧切牙远中。固定矫治器可以很好地控制牙齿的三向移动，矫治效果好。矫治方法在排平后，用弹性橡皮筋关闭间隙。

中切牙间隙关闭后，应检查唇系带是否过低。若系带过低应做系带切除。有时系带纤维过分靠近唇红缘或部分纤维深入到切牙根尖的前颌骨缝中，这时应仔细剥离伸入唇红及骨中的纤维并切除之，有助于唇部外形的改善和间隙关闭后的保持。

中切牙间隙的复发原因有多种，其中主要的一个原因是系带切除不够，即伸入唇粘膜及腭部骨组织纤维的切除不够，另一原因是前牙咬合不平衡。保持的方法可用舌侧丝紧贴牙舌侧粘在中切牙上。可持续较长的保持时间。

（三）过小牙形成的间隙

临床上侧切牙过小，锥形，前牙出现间隙。过小的侧切牙不仅在近远中向，而且殆龈向的长度也不够。直接修复锥形牙，不能达到理想的效果。临床上治疗应综合正畸及牙周的方法，扩展不足的间隙，调节牙冠高度，再作修复治疗。

正畸治疗先用高弹力细丝排齐，再用螺旋推簧扩展间隙。牙龈切除增加侧切牙殆龈向高度。待牙龈恢复后，暂冠修复侧切牙，保持6个月，然后再固定修复过小侧切牙。

（四）间隙不足

对于邻牙倾斜及对殆牙伸长造成的修复桥体间隙不足，正畸治疗方法可根据情况选择局部弓或全口矫治。大多数情况下，扩大间隙需要较多的支抗，治疗选择全口牙粘锁槽的方法。

对于扩展桥体间隙的正畸治疗，特别是多数牙缺失的情况，正畸医师的治疗计划应与修复医师一起讨论，并做排牙实验以决定需要扩大的间隙量。这一点非常重要。

正畸治疗方法，先排齐牙，再选用硬丝压低伸长的牙，并用螺旋推簧扩大间隙。当治疗结束后，应戴有暂时修复体的保持器保持。

五、垂直向问题

开殆与深覆殆是修复医师难以处理的困难问题，因此，修复前首先应进行正畸治疗。深覆殆与开殆的病因复杂，因此必须弄清病因、分析是否会影响治疗效果，如果出现牙周病、牙移位、广泛牙槽骨丧失时，治疗更为困难。对深覆殆与开殆的诊断主要应确定畸形的性质，是牙槽骨的问题，还是颅面骨骼的问题。

对于简单深覆殆的治疗，即牙槽性的深覆殆，这种患者在下颌姿势位时颌间距离正常，可以用平整牙弓的方法处理。如果伴有超殆过大，拥挤或广泛的牙槽骨吸收则较为复杂，除了改深覆殆外还要解决前突，拥挤等问题。改深覆殆除压低前牙外，还可使后牙伸长。

单纯深覆殆伴有上前牙唇向倾斜，牙列间隙者，应作排牙实验，预测排平以后是否有间隙内收上前牙向后达到正常超覆殆关系。同时应进行Bolton指数测算分析上下前牙牙冠的比例是否正常。如深覆殆是由于上牙弓前段过长，下牙弓Spee曲线正常时，矫治较为困难。因为在内收上

前牙时，还必须同时较多地压入上前牙，需要更多的间隙，故应作间隙分析以决定是否采用拔牙矫治。

单纯开𬌗，即非骨性开𬌗，多由局部因素所致，如异常的舌姿势位以及咬物等习惯。其治疗，首先应去除病因，然后行开𬌗区𬌗间牵引以关闭开𬌗间隙。复杂开𬌗患者需作外科-正畸联合治疗。

（罗颂椒 李小兵）

第四节 牙周病患者的正畸治疗

随着牙周病研究的加深，人们对牙周病的认识也产生了变化。研究表明：只要有良好的牙周控制，牙周病不再是正畸治疗的禁忌证。

一、牙周病研究的最新进展及其对正畸临床的指导意义

（一）关于对牙周炎的认识

1980年以前，牙周病学者认为成人都有不同程度的牙周病损，牙周病不能治愈，牙周袋越深，牙周病的愈后越差；牙周病造成牙周损害并且损害的发展是直线形的。但最新的研究证明，大多数牙周病患者的牙周损害程度并非十分严重；牙周进行性损害也可经治疗后停止，即使是严重的牙周损害，在正规定期的治疗下，其牙周组织的损害可保持10年以上而不发展。在良好牙周控制情况下出现的牙周病的复发也被认为是局部牙周清洁难以保持而形成的，与牙周病本身无关。成人牙周炎病理过程特点是短时间的活跃期和长时间的静止期交替出现，静止期可持续数天或数年。

（二）菌斑

菌斑与牙周炎有一定的因果关系。在口腔中不同部位菌斑组成的各成分的致病性不一；不同个体之间以及同一个体不同牙间的菌斑组成也有不同；甚至同一牙的龈上和龈下菌斑组成也不同；菌斑形成的时间也不相同。另外，宿主对菌斑的反应个体间也存在差异，所以菌斑与牙周炎的关系应针对每个个体来判断。

（三）牙周手术与非牙周手术的疗效对比

对严重的牙周炎治疗时，决定因素是涉及暴露牙根表面的难易程度，而不是牙周袋深度。研究表明，除了能有效地减少牙周袋深度外，牙周手术和非手术方法对于清除菌斑、探血、牙周附着丧失和细菌的再殖，其疗效是相同的。特别值得注意的是牙周治疗后剩余的牙周袋较深（这形成一个厌氧环境），口内的牙周致病菌的再侵入就比较浅的牙周袋慢。所以，剩余牙周袋的深浅就不再作为牙周治疗后效果的评价标准。对正畸临床来讲，对于控制了的牙周病患者，牙周袋过深，不再是正畸治疗的禁忌证。正畸治疗前不作牙周袋切除以减小牙周袋深度。

（四）正畸治疗前牙周病治疗的目的

因为牙周袋的深度不再与牙周病的活跃程度密切相关，正畸前的牙周病治疗目标就从减少牙周袋深度转向控制牙周炎的活跃，使其转入静止期。静止期牙周炎病损停止，其复发时也是间歇性的（非持续性）。一般认为4～5mm深的牙周袋是可接受的，定期牙周治疗后牙周炎是可控制的。

（五）牙周治疗方式的选择

一般情况下，龈下洁刮治及牙根平整对于中、重度牙周炎的疗效好，现在牙周手术已做得较过去少。在一些特殊情况下：如牙周出现一处或多处化脓；口腔牙周情况好但仍有探血；牙周袋深度继续增加时，就应做牙周手术治疗。

深牙周袋的非手术治疗的最新研究得出以下结论：

1. 用控制菌斑及龈下洁刮治的方法能有效治疗牙周深袋。

2. 通过严格控制龈上菌斑可防止成人因龈下细菌的再侵入而形成的复发性牙周炎。

3. 龈下洁刮治术4～6个月后牙周病损才完全恢复。

根据以上研究成果，正畸治疗应在牙周治疗4～6个月后再开始。这段时间有利于保证正畸时牙移动是在正常牙周组织内，并且也可以利用这段时间来检查患者的牙周健康的保持情况。

（六）牙周病的流行病学研究

流行病学研究发现，发达的工业化国家中，严重的牙周病只占成人总数的7%～15%，大多数成年人只是轻、中度的牙周损害。在轻、中度牙周损害的人群中，约5%～10%的患者有复发的牙周进行性损害。应用到正畸临床，治疗前必须对这类严重牙周损害及有多处进行性损害的高危牙周病人作出准确的诊断，防止正畸治疗因牙周的破坏而失

败，但临床要诊断这类病人是非常难的，仅依靠患者年龄，牙菌斑程度，牙周袋深度，牙周组织的破坏，探血等来判断，其准确性很不可靠。最近Claffey 和 Egelberg 研究发现，当牙周治疗 3 个月后，探及多数深过 6mm 的牙周袋以及探血的牙周病患者，其牙周继续破坏的可能性很大。

（七）牙周病诊断的新技术

牙周病学者作了大量的研究，想寻找一种实验室里或椅旁能诊断高危牙周病患者的指针，以弥补临床检查及根尖 X 片的不足。这些研究包括了针对病因的研究：细菌培养；DNA 探针；酶联免疫吸附分析（ELISA，engyme-linked immunosorbent assay）；BANA bengoyl-DL-arginine-naphtylthylamide）；针对易患人群的研究；多形核白细胞趋化性研究；针对炎症部位、组织损坏及细胞坏死等病理症状的研究：胶原酶、弹性蛋白酶、前列腺素、天门冬氨酸转氨酶（AST）。这些研究为临床最终找到有效可靠的诊断高危牙周病的方法提供了必要的基础。

了解牙周炎的最新进展，是为了更好地理解牙周炎与正畸治疗的关系，指导正畸临床工作。对于成年牙周炎患者的正畸治疗：

1. 牙周治疗应包括口腔卫生保健训练，龈上及龈下的洁刮治、根面平整。若牙周情况良好，但牙周局部仍有探血，则应考虑作牙周手术治疗（翻瓣术等）。

2. 龈下治疗后应观察 4～6 个月再开始正畸矫治，以此保证牙周治疗的效果，使牙齿在健康牙周组织里移动，并使临床医师有时间观察牙周治疗的疗效以及患者口腔卫生的保持情况。

二、正畸治疗前及正畸治疗中的牙周病防治

（一）轻度的牙周病的防治

对于轻度的牙周病患者，正畸治疗可能会造成附着龈的丧失。特别是扩大牙弓排齐时最易形成附着龈与牙根面的脱离。正畸治疗前作牙周治疗预防附着龈的丧失比治疗后再治疗效果好。临床上处理的方法是作龈瓣增加附着龈宽度。

对于牙周病患者来说，因为多数患者的口腔卫生习惯不正确，其重视程度也不够，应对其口腔卫生的保健进行训练。在正畸治疗时，口腔清洁更困难，部分区域也难以清洁到，应叮嘱患者加强口腔卫生保持，必要时用一些辅助器械，如橡皮牙间刺激器（rubber interdental stimulater）和牙间牙刷清洁牙面。

（二）轻中度牙周病的防治

对于轻-中度牙周病的正畸治疗，牙周炎的控制应贯穿正畸治疗的始终。

1. 正畸治疗前的牙周治疗

（1）全面检查记录牙周情况：探查每个牙的牙周袋情况，重点包括上颌中切牙邻面，上颌第一双尖牙近中、上颌第一、二磨牙相邻腭侧骨质、下颌第一、二磨牙的颊侧根分叉部。检查每个牙的活动度（颊舌/腭向及垂直向）。检查有无出血，牙周有无出血对诊断牙周炎症的活跃与否非常灵敏，若探诊 10～25 秒后少量出血说明牙周炎症是非活跃期；若出血量大或快，则说明炎症是活跃期。此外，还应检查口内牙周有无化脓。

（2）对患者进行口腔保健教育及指导

（3）龈下洁治去除菌斑，结石。

经过正畸前有效的牙周治疗后，正畸治疗一般能顺利进行。正畸治疗中不需要作特别的牙周治疗。应注意，在正畸治疗结束后，应继续作口腔保健的训练，防止用力刷牙造成龈退缩或楔状缺损。

2. 正畸治疗前的牙体牙髓治疗　正畸牙移动会加重牙髓及根尖炎症，正畸治疗前龋坏，牙髓炎及根尖周炎应及时治疗，治疗不会对正畸牙移动产生影响。牙体治疗用汞合金修补缺损，防止龋坏进一步发展。彻底的牙冠修复待正畸治疗结束后再进行。

（三）重度牙周病的防治

1. 正畸治疗前的牙周病防治

（1）全面的牙周检查及记录（如前所述）；

（2）口腔卫生保健教育与指导；

（3）正畸治疗开始前 6～9 个月作龈下的洁、刮治；

（4）在龈下洁刮治后，对仍有探血的部位作翻瓣术治疗（flap surgery）。

2. 正畸治疗中的牙周病防治

（1）对于牙周仍有出血的部位作龈下洁、刮治；

（2）在牙周深袋处作龈下洁、刮治；

（3）当压入切牙时，在牙槽嵴水平有降低处作

龈下洁、刮治。

定期作牙周检查，间隔时间根据牙周情况6或12个月一次不等，同时记录牙周袋深度、牙活动度、探血、化脓、龈退缩，牙槽骨水平等牙周病情况。如果牙周治疗不能很好地控制牙周病的发展，正畸治疗就应停止。

（四）正畸治疗的禁忌证，牙周严重损害的高危病例

1. 患者牙槽骨牙龈薄，通过粘膜可轻易触摸到牙根。

2. 牙周治疗后，牙周病损未得到控制。

（1）患者口腔卫生习惯差；

（2）患者持续病理性感染，牙周组织缺损。这类患者应进一步作微生物检查。

3. 牙周破坏非常严重病例

（1）牙周破坏累及根尖1/3；

（2）牙周破坏累及根分叉，使根分叉完全暴露；

（3）Ⅲ度松动牙；

（4）局部青少年牙周炎患者（LJP）及急性进行性牙周炎患者（RPP）。

三、牙周病正畸治疗的牙周条件

成人的正畸治疗，即使有牙周膜的部分丧失，只要牙周组织健康就可进行。Boyd的研究显示：

1. 去除菌斑的治疗对于成人（特别是正畸治疗后期）恢复牙周健康的效果比青少年更好。

2. 控制了牙周炎症的健康牙周膜，即使其部分有丧失，经过正畸治疗后，其牙周膜不会继续丧失。

3. 未控制的不健康的牙周在正畸后造成牙周继续破坏，牙周炎症活跃，化脓而造成牙齿缺失。

Altum和Urbye的研究发现，严重的牙周损害在严格的牙周治疗，并恢复牙周健康的情况下，仅作前牙区的排齐，治疗时间为7个月。治疗结束时，X片示牙槽骨无明显进一步吸收，说明在牙周健康状况下，牙周病的正畸治疗是可行的。

四、牙周病正畸治疗的特点

成人牙周病治疗的目的与步骤与青少年的正畸是一样的。但基于成年人牙周状况特点，矫治技术的选择上有不同。由于牙周支持组织的丧失，牙齿松动，正畸时应选择轻力。同时牙周病的控制也非常重要，治疗过程中要定期作牙周检查，控制牙周炎症。

1. 为防止菌斑聚集，正畸治疗应选择设计简单的方法，避免过多使用牵引钩刺激牙龈粘膜，少用弹性橡皮圈等容易吸附菌斑的材料。粘接锁槽时应适当将锁槽位置移向龈方并注意去除多余的釉质粘接剂。结扎用金属结扎丝而不用橡皮圈结扎。磨牙尽量少用带环，可将颊面管直接粘贴在磨牙上。

2. 对于牙槽骨吸收牙齿松动患者，因为牙周支持组织的减少，阻力中心向根尖方向移动，矫治力可造成牙松动度增加。并且牙周病患者多伴有创伤咬合，治疗时应调磨牙冠，减少冠根比使矫治力更靠近阻力中心，减小矫治力对牙周组织的损伤。

3. 牙周病正畸治疗的节段弓技术　由于成人无垂直向的生长潜力，打开咬合时升高后牙往往会造成下颌骨的旋转，因此成人正畸治疗时多选择节段弓技术压低前牙打开咬合。节段弓矫治的机制是将多个牙紧密连接成一体，形成一个多牙根的抗基，它提供足够的支抗将压入力精确地作用在被移动牙上。因为这个特点，节段弓可有效压入前牙打开咬合；其作用力的大小也很易控制，同样也可用于牙局病关闭间隙的设计。

用节段弓压入前牙打开咬合，可能使牙周袋加深、龈上细菌带入龈下，引起牙周炎症复发，治疗的要点是保持牙周清洁，消除菌斑。

节段弓的设计用Burstone的压入弓或Ricketts多用弓，第一磨牙腭杆连接。加力应轻，节段弓在侧切牙及尖牙间与前段牙弓结扎在一起，使压入力通过前牙弓的阻力中心，避免压入时造成前牙的唇倾。

4. 牙周病的间隙关闭

（1）成人因社会交往及工作等原因，几乎不带口外弓，既不能用口外弓滑动关闭间隙，也不能用口外弓加强支抗。加强支抗的方法选择腭（舌）杆及颊侧稳定弓（buccal stabilizing wires）。关闭间隙时，应先用带关闭曲的节段弓拉尖牙向远中，然后再关前牙间隙。

（2）对于陈旧的缺牙间隙，正畸关闭是较困难的。临床用修复治疗的方法较正畸关闭间隙的方法好。

因为陈旧性的缺牙间隙牙槽骨吸收改建，其高度下降，颊舌向宽度变窄。尤其后一个变化使牙在移人缺牙间隙时，牙槽骨的骨量不够，同时需要牙槽骨颊舌侧的皮质骨改建。而骨皮质改建的速度很慢。正畸只能部分地关闭缺牙间隙，同时保持的效果不好。并且因骨皮质的影响使关闭间隙时前牙移动量大于后牙移动量，因此前牙显得过分内收。

另外，对于因牙周损伤而造成的间隙，牙移动的方向是远离缺隙，而不能移人骨缺损区来关闭间隙。因为牙周的损伤使骨的修复功能丧失。不过对于因青少年牙周炎造成第一磨牙缺失，而第二、三磨牙牙周良好的情况，可在炎症控制后，移动第二、三磨牙关闭第一磨牙缺失的间隙。这时正常牙槽骨随第二磨牙近中移动修复了牙周炎造成的骨缺损。这种方法只适于：特殊致病菌造成牙周炎的年轻患者，其牙槽骨缺损只在第一磨牙。

五、牙周病损的正畸治疗方法

（一）邻牙间一侧牙槽骨（hemiseptal）缺损的治疗

邻牙间一侧牙槽骨的缺损是因为牙周炎造成相邻牙间的牙槽嵴一侧吸收较另一侧多而造成的。邻牙间一侧牙槽骨缺损形成深的牙周袋。临床牙周治疗的方法是平整不齐的邻牙间牙槽骨，降低牙周袋深度，去除菌斑，以利于牙体清洁，但当牙槽骨的缺损大于2mm时，牙周手术会去除过多的健康邻牙牙槽骨，若邻牙牙根较短，牙周支持较差时，可选用正畸伸长牙的方法治疗邻牙间一侧牙槽骨缺损。

伸长牙的正畸方法在第三节已讨论过。当折断牙伸长时，其目的是增加牙冠长度而不改变牙槽高度，故牙应迅速伸长。而治疗邻牙间一侧牙槽骨缺损时，应有意放慢牙伸长的速度，让牙槽骨随牙的萌出而升高，以消除骨的缺失。

在伸长牙时应注意调𬌗。治疗的进展应用根尖片及咬翼片仔细检查，以确定何时结束治疗。若牙伸长的速度合适，根尖片示根尖间隙小，牙的动度不大时，治疗结束后可不用保持。否则应保持以免复发。

有时，随着牙槽骨的升高，牙龈高度也随之增加，这时应在正畸结束6～9个月后作牙龈修整。

（二）根分叉暴露的磨牙的正畸治疗

对于根分叉暴露的磨牙，在牙体牙髓治疗后，除用牙周的治疗方法外，还可以选择正畸治疗的方法。这种方法的好处是在保留磨牙的基础上，增加了修复治疗时的桥基牙数目。

先将磨牙劈成两半，然后用正畸方法分离劈成两半的磨牙。分离磨牙可用螺旋推簧。若需分开的距离较短，则正畸治疗用局部弓矫治器治疗，若分开距离大于3mm，则作全口矫治。

分开磨牙应用局部弓或保持器保持。

（三）无法保留牙的处理

根据以前对牙周炎的理解，临床上无法治疗的牙应拔除以免造成牙周的进一步损害，邻牙间牙周膜吸收加快。但拔牙后缺牙处牙槽骨往往吸收变窄。最近的追踪研究证实，只要牙周治疗得当，保留无法治疗的牙不会造成邻牙牙周膜的吸收。

这个结论对正畸的指导意义在于，对无法保留的牙可以在较以前理解的程度更严重时再拔除，推迟拔牙的时间。可避免拔牙后牙槽骨吸收变窄的缺陷。但正畸治疗的支抗设计及矫治不包括这些牙。正畸治疗的时间应较短，同时保持口腔的卫生。

六、牙周病正畸治疗后的保持

（一）牙周病正畸后保持的特点

根据Proffit的研究，决定牙位的因素有二：即是唇、颊、舌的姿势位时的压力以及牙周膜的健康情况。健康的牙周膜可抵抗唇、颊、舌不相等的压力。当牙周破坏，牙周的对抗能力下降，牙在不平衡的力作用下就会产生移动。根据这个原理，牙周病正畸治疗后，因为牙周的破坏，不能提供足够的牙周支持，保持应持续终生。

（二）牙周病保持器的设计

因为牙周病为成人正畸，故一般不用正位器保持。一般正畸病人的保持，是允许每个牙在咀嚼、吞咽、语言等功能活动时自由调整其位置的，这有利于𬌗的调整以及牙周组织的恢复。但牙周病患者的保持在这一点上与一般的做法相反，它不允许保持时有过多的牙移动，特别对于松动牙或牙槽骨吸收的病例尤其如此。

对于牙周病的短期保持，保持器选用贴合紧密的牙周夹板，如𬌗板（其颊、舌侧伸长以固定牙位）；或环托型保持器等。保持还可选用固定的方法。在每个牙的舌面用高弹力的螺旋丝（flexible

spiral wire，FSW）粘接，保持正畸治疗效果。FSW强度可靠，且口外看不见（不影响美观），干净卫生，有牙周夹板的作用。被FSW固定在一起的牙还可以有生理的动度，所以FSW是现在普遍推崇的一种成人正畸治疗后的固位方式。

另外，正畸治疗后的修复体也可看作是一种长期的保持器。

（罗颂椒 李小兵）

第五节 成人骨性畸形的诊断

成人骨性错𬌗畸形是比较严重的错𬌗畸形，是指上下颌骨在大小、形态、位置的三维空间关系不协调所引起的错𬌗畸形，由于上下颌骨间关系失调导致牙𬌗、颅面三维结构异常，对颜面美观和口颌系统的功能损害较一般牙源性错𬌗大，治疗难度大、治疗的手段和需用的矫治器复杂，治疗的时间比一般牙源性错𬌗时间长。由于成人生长发育已基本停止，畸形十分明确。面部的形态不会随年龄增大而再明显变化，因此对成人骨性错𬌗畸形不能采用矫形治疗来引导面颌生长，只能采用正牙治疗，即移动牙齿或外科-正畸联合治疗来恢复牙颌面的形态、美观和功能。由于颌骨的大小、形态、位置异常，为了代偿上下颌骨的关系不调，牙齿常常产生代偿性错位，如果选用正牙的方法治疗，只能用增加牙代偿来掩饰颌骨间的关系不调，但是牙位置的代偿是有一定限度的，因此只能用以矫治轻度骨性错𬌗畸形患者，如果患者的畸形严重一般只能采用外科-正畸治疗，当确定采用外科-正畸联合治疗后，这种病人术前正畸治疗与常规正牙治疗时牙移动的方向完全相反，即应去除牙齿的代偿，因此对成人牙颌面骨性畸形的诊断和确定治疗计划十分重要，治疗前必须确定用正牙治疗还是外科-正畸治疗，这是首要的问题，因此对成人牙颌面骨性错𬌗畸形的患者，只有正确诊断，才能制定正确的治疗计划，采用正确的治疗方法。

一、颜面外形的观察

（一）正面观

正常人面部左右对称，如将面部的宽度分为5部分，即双侧耳廓至外眦，外眦至内眦，以及双内眦间宽度五份应相等（图23-8-25），双瞳孔内侧宽与口角宽相等，双眼内眦宽等于鼻翼宽（图23-8-26）。面部高度：面上1/3高度从发际至眉间点，面中1/3高度从眉间点至鼻下点，面下1/3高度从鼻下点至颏下点，三部分高度基本相等，在面下1/3段中，鼻下点至口角约占1/3，口角至颏下点约占2/3（详见本篇第一章）。

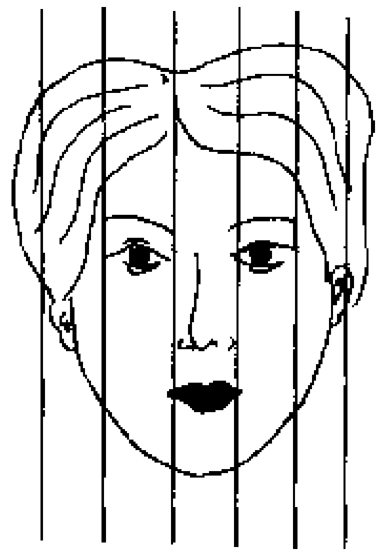


图23-8-25 面部宽度五等分

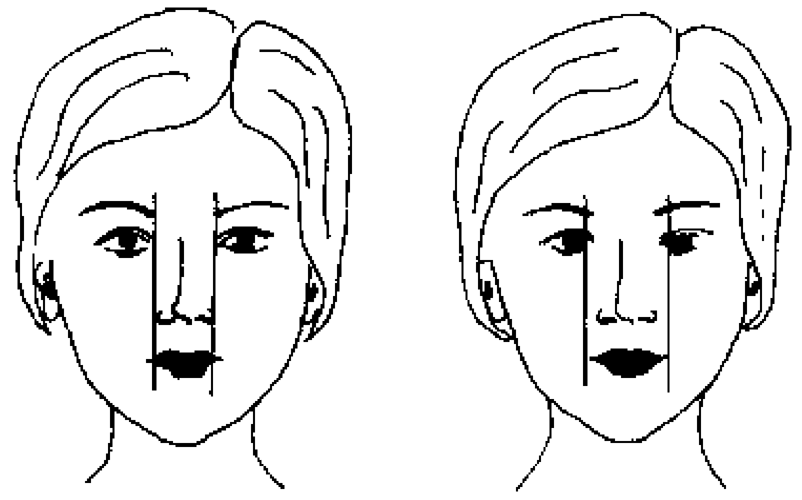


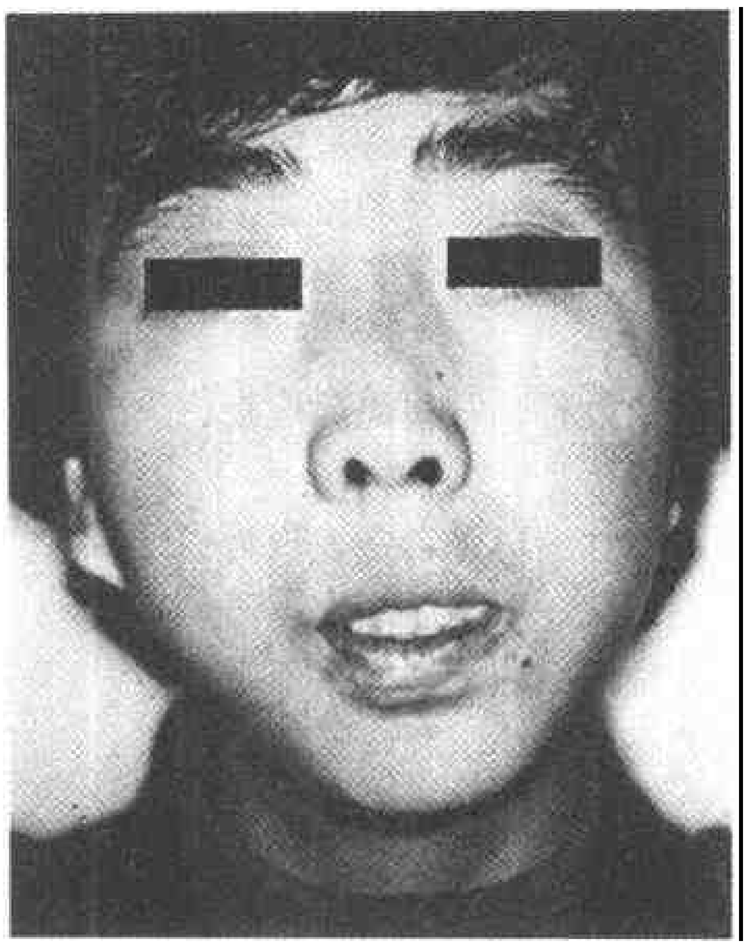
图23-8-26
A. 内眦间宽等于鼻翼宽 B. 瞳孔内侧间宽等于口角宽

面颌形态异常的成年患者作正面观察时应仔细了解患者面部左右是否对称，上、中、下三份水平向的高度是否协调，颏点是否居中，面部的突度是否正常、面中份是否前突或凹陷而呈盘形面，下颌有无前突或后缩，颏部发育是否良好或无颏。如Ⅱ类小下颌畸形患者常见面下1/3短，下颌后缩。Ⅲ类伴偏颌畸形患者，常见下颌前突，面部左右不对称，颏偏向一侧。偏面萎缩患者常见面颌、眼、鼻、口唇高度及突度左右不对称，𬌗平面倾斜（图23-8-27a、b、c、d）。

（二）侧面观

重点了解面部的矢状向长度、高度、突度是否正常。

正常𬌗人、面部矢向长度各部分应协调，面部突度应适合各种族人的面型侧貌，如我国人种为凸



a. Ⅱ类小下颌畸形



b. Ⅲ类下颌前突面部左右不对称



c. 偏颌畸形



d. 偏面萎缩患者殆平面倾斜

图 23-8-27　成人骨性错殆畸形正面观

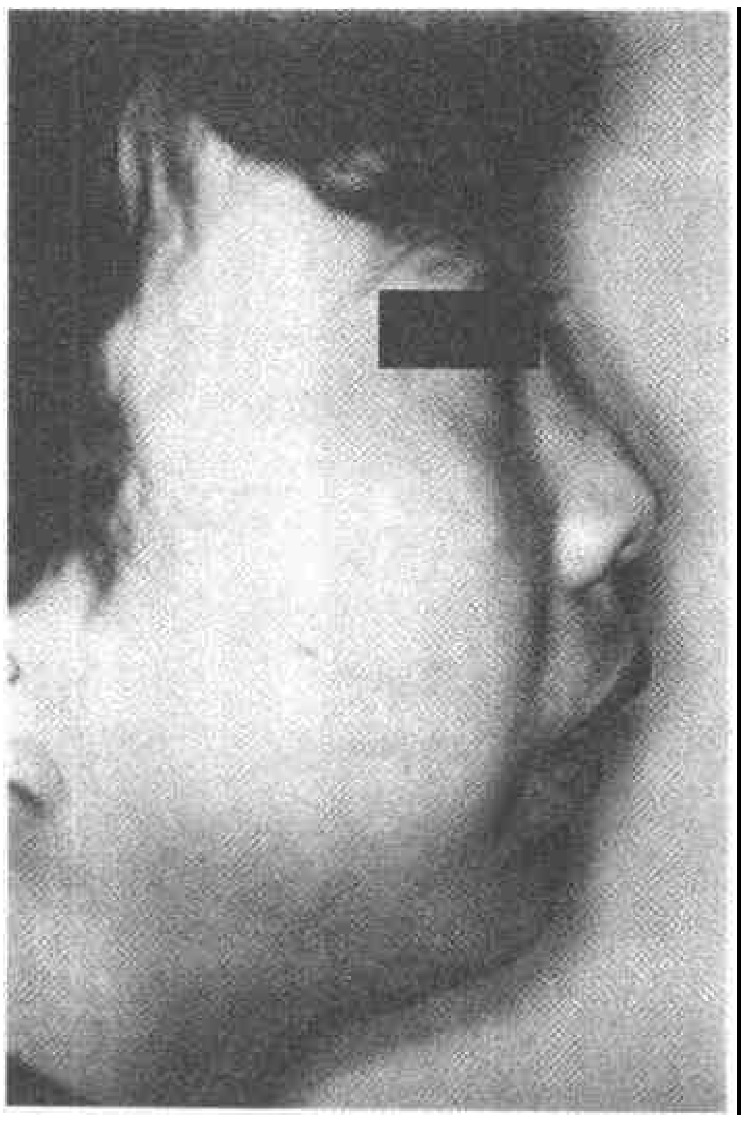
面形，但比黑种人面部的凸度小，白种人为直面形。因此，评价面部突度时应以各种族面型为评价标准。侧面观面部各部分的高度所占比例与正面观时一致（详见本篇第一章）。

面颌骨性畸形成年患者，可观察到矢状向面部各部份长度、高度不调，如Ⅱ类小下颌畸形患者可见下颌后缩、发育过小，颏颈角钝或无颏颈角。Ⅱ类上颌前突患者常见面中份前突、下颌后缩，Ⅲ类骨性错殆患者可见面中份凹陷、下颌前突（图 23-8-28a、b）。

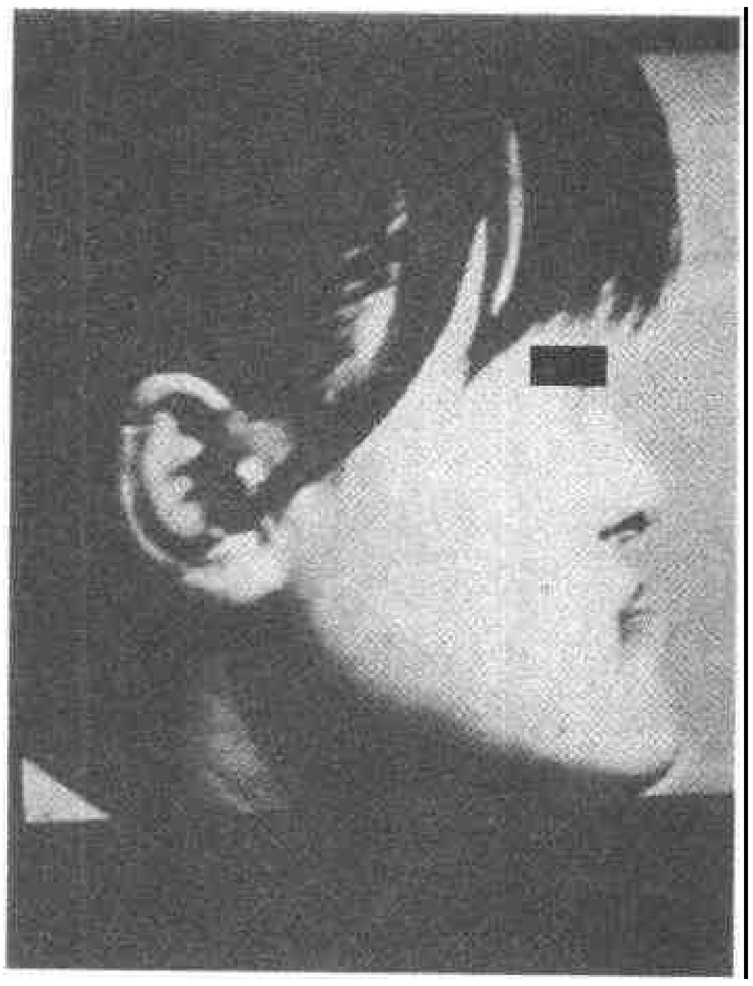
二、牙颌面三维形态分析

三维形态分析应通过牙殆、颌面仔细检查，头侧位、正位、颏顶位 X 线片，全颌曲面断层片，面部照像、牙殆模型以及一些特殊的检查方法如摩尔云纹、生物立体技术等牙颌面三维形态检查测量分析所得资料进行全面地、详细地分析，才能得出准确的诊断。

水平向分析：常用头部定位正位片、颏顶位 X 线片、全颌曲面断层片，结合牙颌面检查进行分



a. Ⅱ类患者侧面观



b. Ⅲ类患者侧面观

图 23-8-28 a. b. 矢状畸形

析、水平向不调患者常表现为：

上颌宽、下颌窄：双侧或单侧后牙呈正锁殆，后牙代偿性颊舌向错位。

上颌窄、下颌宽：双侧或单侧后牙呈反殆关系，后牙代偿性颊舌向错位。

下颌支、体长度左右侧不对称，颏点偏斜，口内牙殆可表现为磨牙关系一侧中性殆，一侧远中殆，或一侧近中殆，一侧远中殆，或单侧反殆，由于下颌偏向一侧，后牙常呈代偿性的颊舌向错位即偏斜侧的上颌后牙向颊侧倾斜，对侧上颌后牙向舌侧倾斜以代偿下颌骨位置偏斜所致的颌骨位置不调畸形。

矢状向分析：常用面部检查、头影测量、牙殆模型进行分析。

Ⅱ类骨性畸形患者常表现为：

上颌前突、下颌后缩发育不足。

上牙弓前突、下颌发育不足。

上颌正常、小下颌畸形。

上颌前突、下颌基本正常。

此类患者牙齿代偿性错位表现为：

下前牙唇向倾斜、上切牙垂直或舌向倾斜，图(23-8-29)。

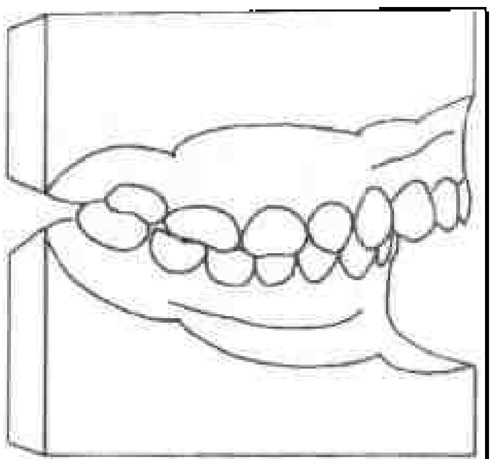


图 23-8-29 Ⅱ类患者牙殆模型

Ⅲ类骨性畸形患者常表现为：

上颌发育不足或后缩、下颌发育过大，下颌前突或二者兼有。

此类患者牙齿代偿性错位表现为：上切牙唇向倾斜、下切牙舌向倾斜（图 23-8-30）。

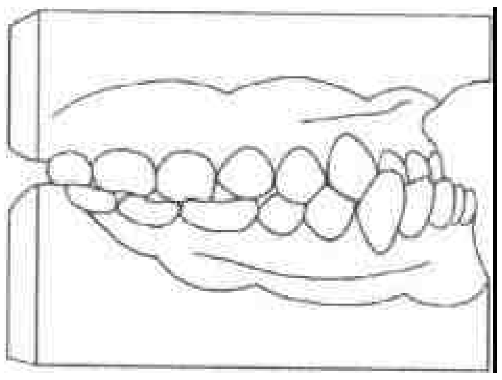


图 23-8-30 Ⅲ类患者牙殆模型

垂直向分析：常用面部检查，头侧位 X 线片进行头测量分析，除常规分析外，重点分析面部高度，下颌旋转方向和旋转度，以及后、前面高的比率等。

骨性开殆患者：后面高小、前面高大，后前面高的比率正常为62%～65%，此类患者其比率在62%以下，PP、OP、MP三平面离散度大，下颌支短，下颌角大，角前切迹深，下颌平面角＞35°，下颌向后、下旋转（图23-8-31），闭口肌张力小。

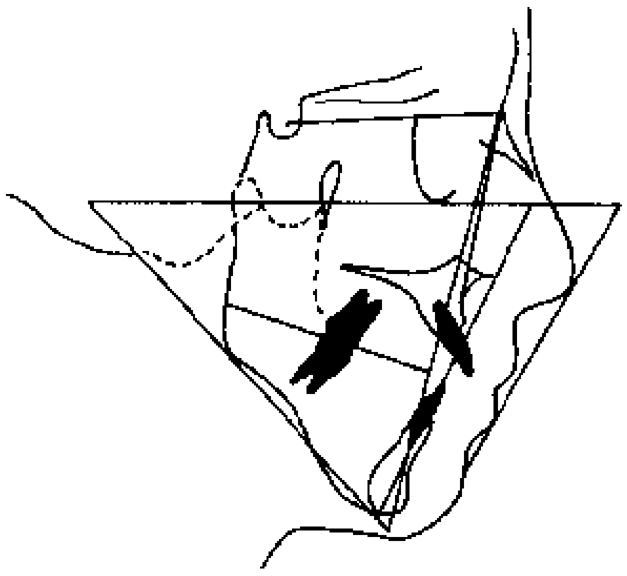


图23-8-31　骨性开殆患者

骨性深覆殆患者：后面高大，前面高相对小，特别是前下面高小，后、前面高的比率大于65%。有的患者甚至达70%以上，PP、OP、MP三平面的离散度小，下颌支长，下颌角较小，下颌平面角较正常(28°)明显的小。下颌向前、上旋转，下颌角小，(图23-8-32)，闭口肌张力大。咬肌发育好。

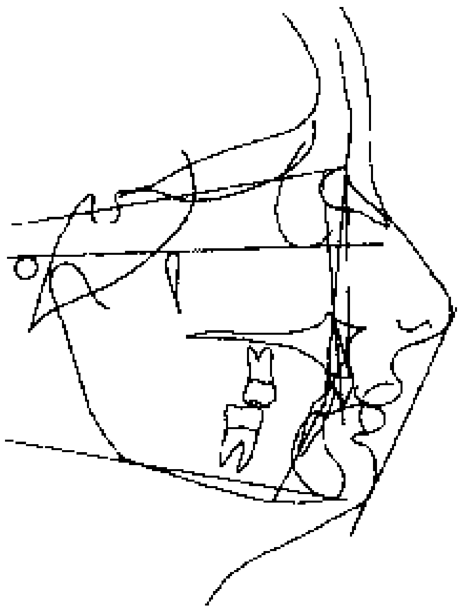


图23-8-32　骨性深覆殆患者

三、诊　　断

在全面收集患者病史，牙颌面三维方向检查资料，X线头侧位片，全颌曲面断层片，牙殆模型，面部正侧位及牙殆相片等资料后，对所收集的资料进行仔细地分析，然后根据牙殆、颌面的畸形在三维空间的表现，对畸形进行分类，并判断畸形的部位、性质和严重程度。如为骨性畸形属轻度、中度或重度，再根据畸形的程度，提出治疗方案。如为轻度骨性畸形可以用增加牙代偿的方法来掩饰上下颌骨间的三维向不调，但这种治疗方法患者面部外形不可能改善，仅能达到适当地改善牙位与殆关系，因此，只适用于轻度骨性畸形的患者。如为中度和重度患者则应与颌面外科医师会诊后，再根据病人的主诉和要求决定是否用外科-正畸法进行治疗。

在决定治疗方案时应考虑以下因素：

1. 病人的主诉、要求解决问题的范围和程度　有的患者要求很高，希望恢复面部美观、恢复口颌系统的正常功能，这种患者应考虑用外科正畸联合治疗。如果患者要求不很高，且为轻度骨性错殆畸形，则可用代偿性的掩饰疗法，即用增加牙代偿的方法进行正牙治疗，既可避免手术，花费也不多。如为中度骨性畸形则应根据病人的主诉和正牙治疗的限度，仔细研究后再慎重地作出决定。

2. 治疗的利弊分析　如骨性开殆患者作上颌骨Lefort Ⅰ型骨切开术，上徙上颌，下颌髁突在关节凹内自身向前、上旋转，前牙开殆，前下面高过长的问题均可矫正，但作上颌手术需用的经费比较多，由于要作外科手术，要求患者全身健康，血、心、肺、肝、肾功能正常，能接受手术，手术中也可能有一定的危险性，这要给病人讲解清楚。如不作手术，面下1/3过长的问题不能解决，正牙治疗解决开殆只能用伸长前牙、压低后牙的方法，但成年人压低后牙难度大，调殆磨除牙齿不能过多，伸长前牙也只能在一定的限度内，否则微笑时暴露牙龈太多，当然采用正牙治疗手术的危险性不存在，花费少，但解决的问题确有一定的限度，这些情况应如实地告诉患者，让患者仔细考虑采用正牙治疗，还是外科-正畸治疗。

3. 折衷治疗　有的Ⅱ类或Ⅲ类错殆患者牙代偿较好，仅仅显示为颏后缩，或颏前突，面下1/3过短或过长，病人要求改善面型的愿望迫切，但又怕作上下颌骨手术，或无时间作正规的外科-正畸联合治疗，此时可以请颌面外科医师会诊能否只作颏成形术，以改善面下1/3的外形，牙不必作过多的矫正。

（罗颂椒）

第六节　成人骨性畸形的治疗

一、矫治的适应证和限度

Proffit的三圈图（图23-8-33）可以作为治疗

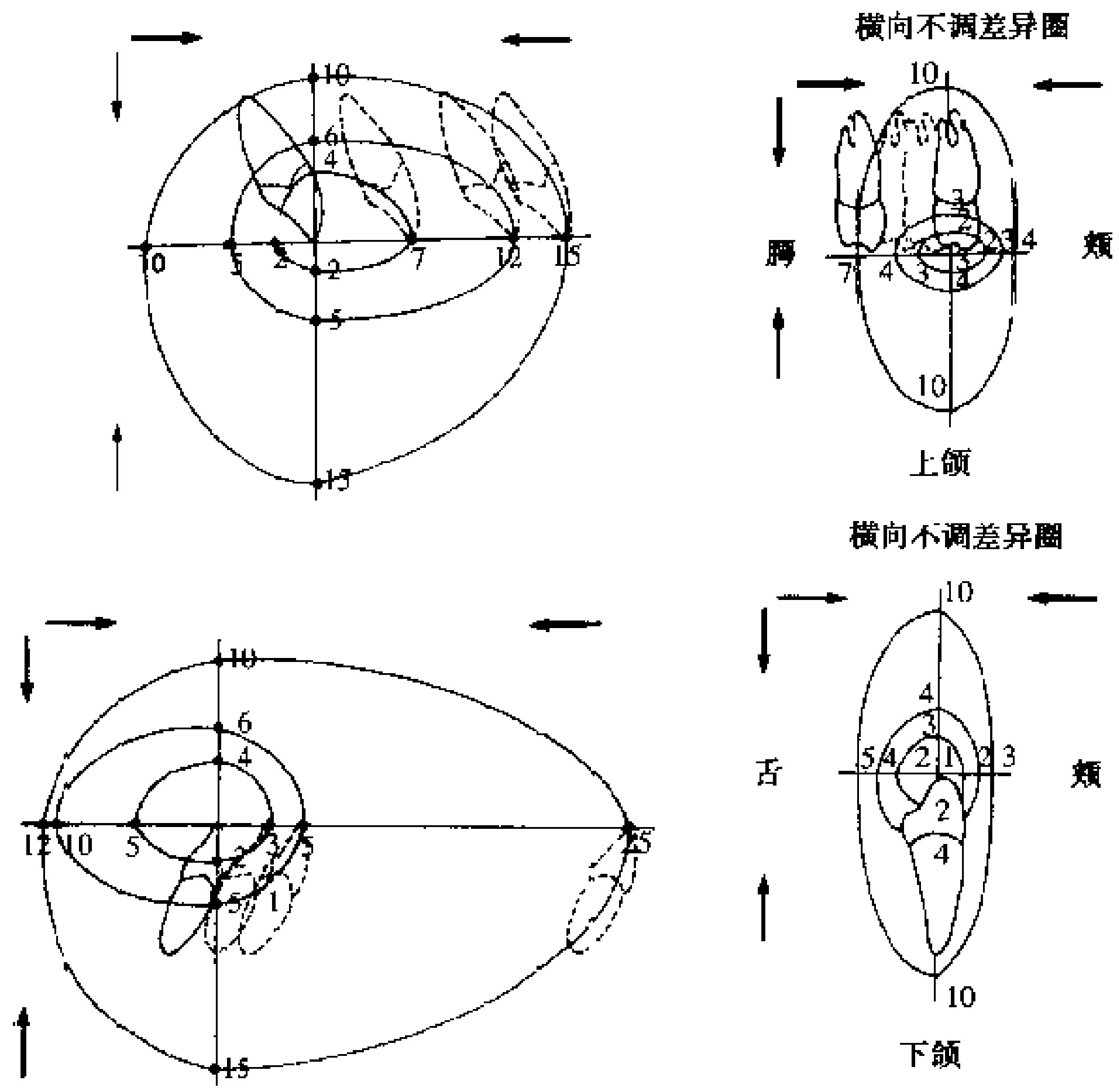


图 23-8-33 Proffit 的三圈图来自《口腔正畸学现代理论与技术》
上下颌牙弓在三维空间内变化的差异图
内圈表示上、下切牙与后牙在水平向与垂直向牙移动量 中圈表示用矫形治疗加牙代偿治疗切牙与后牙的垂直向与水平向移动量 外圈表示外科正畸治疗切牙与后牙在水平向与垂直向移动量

方案选择时的参考，内圈为用正畸治疗时前牙及后牙在水平向、垂直向可能移动的范围，中圈为用矫形治疗加牙代偿治疗时前牙与后牙在水平向和垂直向可移动的范围，外圈为用外科-正畸治疗时前牙与后牙在水平向和垂直向牙可移动的范围，儿童的牙颌畸形可用牙移动加生长调节法进行治疗，但成人患者生长发育已基本完成，只能用牙代偿的掩饰性治疗或外科手术的方法进行治疗，同样的中度骨骼畸形，儿童可用牙移动加矫形治疗引导面颌正常生长的方法进行治疗，而成人一般只能用外科-正畸治疗的方法进行治疗，但是一些严重的骨性畸形青少年患者或遗传因素明显的较严重的Ⅲ类骨性畸形患者年龄已较大，不能用生长调节加牙代偿治疗时则应等待生长发育完成后再采用外科-正畸治疗。

二、成人轻度骨性畸形的掩饰性矫治

1. 矢状向畸形的掩饰性矫治

(1) Ⅱ类轻度骨性畸形的掩饰性矫治：Ⅱ类下颌发育不足、上牙弓前突的患者，临床上为了改正矢状向不调，可以采用拔除上颌左右侧第一双尖牙以减小上牙弓的长度，下颌用不拔牙矫治法，使下前牙再向唇侧倾斜以减小前牙的覆盖，建立上下前牙正常的覆𬌗覆盖关系，前倾下前牙的目的是代偿下颌骨发育不足。但下前牙前倾的度数不能太多，要求下前牙的牙根一定要位于牙槽骨中，否则牙的位置不能保持稳定，尽量不移动磨牙，保持原有的远中𬌗关系。

(2) Ⅲ类轻度骨性下颌前突，上颌发育不足患者：此类患者可以将下前牙再向舌侧倾斜，上前牙再向唇侧倾斜，以改正前牙反𬌗关系，如伴有牙列拥挤需拔牙矫治的患者，上颌可以拔除双侧第二双尖牙，保持上牙弓前段的突度，排齐上牙列，并有利于上颌第一磨牙前移改正磨牙Ⅲ类𬌗关系。下颌如有拥挤，如拥挤在牙弓前段，可以拔除第一双尖牙有利于排齐下前牙，并增大下切牙向舌侧代偿性倾斜，注意后牙尽量不前移，以保持后牙尖窝接触的𬌗关系或改为Ⅰ类𬌗关系。

2. 垂直向畸形的掩饰性矫治

（1）轻度骨性开𬌗的矫治：此类患者前牙开𬌗或前牙、双尖牙开𬌗、下颌向下后旋转，常伴有牙列拥挤，尤其是牙弓的中、后段拥挤的患者可以在X线头影测量诊断确切后采用拔牙矫治法，一般选择拔除牙弓后段的牙齿，如四个第二双尖牙与或四个第一磨牙，如有第三磨牙且第三磨牙形态正常的患者可选拔四个第一磨牙，如无第三磨牙者可酌情拔除第二双尖牙，其目的是希望牙弓后段的牙齿向前移，以减少前牙开𬌗的程度，一般采用MEAW技术，排齐牙列，压入后牙、伸长前牙，必要时辅以上后牙牙槽嵴骨皮质切开松解术，压入后份牙槽嵴，使下颌前上旋转，并利用前牙区牙及牙槽代偿性伸长关闭开𬌗间隙。

（2）轻度骨性深覆𬌗的矫治：成人骨性深覆𬌗的治疗比较困难，主要是深覆𬌗很难改正，此类患者如果是由于后面高过大，前面高小时深覆𬌗的矫正十分困难，如牙列无明显前突或拥挤时尽量不用拔牙矫治法，而选用非拔牙矫治法。

如必须拔牙的Ⅱ类患者，可以只拔除上颌左右侧第一双尖牙以解除前牙拥挤或前突，排齐上牙列，保持Ⅱ类磨牙关系下颌必要时可拔除一个下前牙，尽量保持后牙高度，不让后牙前移，否则深覆𬌗难以改正，常用固定矫治器矫治主要是压低上、下切牙，可在上牙弓舌侧附加小平面导板以协助打开咬合，压低下前牙，并让后牙长长，但由于咀嚼肌力较大，后牙很难长长，如果上前牙压低困难时，可以加用J钩高位牵引，钩置于侧切牙远中，甚至必要时在双侧尖牙远中剪断上下颌弓丝行后牙垂直牵引以升高后牙，改正深覆𬌗，成人深覆𬌗患者矫治完成后上颌保持器上应附𬌗平面，以保持疗效，防治深覆𬌗复发。

3. 横向（水平向）畸形的掩饰性矫治

（1）后牙反𬌗的矫治：如为上牙弓小，下牙弓大，双侧后牙为反𬌗关系，咬合接触较好，对下颌功能运动无影响时，可以不予矫治。

如为个别牙反𬌗且妨碍下颌功能运动时则应矫治，对伴有牙列拥挤者可用固定矫治器按牙列拥挤的矫治方法进行矫治，个别的后牙反𬌗用颌间交互牵引法进行矫治。

（2）单侧或双侧后牙锁𬌗的矫治：单侧或双侧后牙锁𬌗的患者如果锁结不深下牙弓狭窄时应进行矫治，以恢复后牙咬合接触和咀嚼功能，常用固定矫治器，锁𬌗区的上下后牙用交互牵引法进行矫治，如为双侧后牙锁𬌗患者可以在前牙区附加𬌗平面以打开后牙咬合，便于后牙交互牵引以改正锁𬌗，如为一侧后牙锁𬌗，矫治初期可在健侧后牙作𬌗垫以打开锁𬌗侧牙的咬合，便于锁𬌗牙改正。当锁𬌗改正后应注意调𬌗，矫治过程中注意观察健侧𬌗关系，不要形成开𬌗，如有开𬌗应即时去除𬌗垫并进行垂直牵引。

如果多数后牙锁𬌗且锁结较深时，正牙治疗比较困难，可与外科医师会诊后进行外科-正畸治疗，在锁𬌗牙区行牙槽切开术后，即时进行正牙治疗。

三、严重骨性畸形的外科-正畸治疗

严重骨性畸形患者诊断治疗的步骤比一般正畸治疗患者更细微，更复杂。必需在诊治过程中认真对待，正确处理。诊断及治疗的步骤如下：

（一）收集全面的病史及检查所得的各种资料（如前述），对全部资料进行分析、确诊为严重骨性畸形，单用正牙治疗不可能解决问题时则应考虑采用外科-正畸治疗，在病人基本同意后，应与正颌外科医师会诊共同讨论，进行详细的诊断预测，目前预测的方法可以通过计算机图形、图像处理技术进行预测，如为矢状向不调的Ⅱ类或Ⅲ类错𬌗患者可将病人的头侧位X线片直接用扫描仪扫人计算机，在计算机上仔细确定和核对各标志点，得出各项测量值，医师对各项测量值进行仔细的分析，同时在计算机模式图上移动上颌骨或下颌骨及其软组织到理想的侧貌外形的位置上进行预测，并可作为正颌外科医师选择手术类型时的参考和提示颌骨在矢状向和垂直向骨应移动的量。

如无计算机诊断预测软件，也可用手绘法进行预测，其方法和步骤如下：

1. 取两张透明描图纸，在第一张描图纸上常规描绘出颅、颌、牙（包括咬合线）的图形；在第二张描图纸上分别描绘上、下颌骨、牙及咬合线的外形轮廓。

2. 将第二张描图纸上的上颌及牙、下颌及牙沿外形轮廓线分别剪下，以备模拟手术移动。

3. 根据手术的选择和可能移动的限度，参考正常𬌗人的面型及个体特征，磨牙及切牙的咬合关

系，将已剪下的上、下颌纸片重叠置于第一张描图纸上，模拟手术移位进行移动、旋转、对位、拼接。

4. 如果手术需切断颌骨、颏或牙槽，如下颌斜行劈开术、颏成形术、截断切骨术等则应进一步按手术方法，模拟手术切口，剪下手术部位纸片，将其进一步作移动，调整，对位。

5. 调整移动到最合适位置时，用透明胶纸固定纸片，并将纸片显示的已移动后的切牙、第一磨牙、颌骨及颏轮廓用虚线或色笔描绘在第一张描图纸上。被纸片掩盖的牙体及牙根形态和位置的描绘，可将图纸翻转，在背面描迹，图形清楚可见。

6. 移去剪裁纸片，在图形上用虚线或色笔按比例描出软组织外形，一般手术前移或手术后退上颌时，上唇软组织按 1:0.5 的比例预测描绘，即上颌移动 1mm，软组织改变 0.5mm，手术前移或后退下颌时，下唇软组织按 1:0.7 比例预测描绘，颏部按 1:0.9 比例预测描绘，由此得出软组织的外形图，用以比较软组织侧貌手术后的变化。

7. 用坐标纸重叠在最后的图形上，得出颌骨移动量和移动方向，用箭头和毫米值标在图形上，以供手术参考（图 23-8-34）。

正畸医师和正颌外科医师应将诊断及预测结果、手术的选择、治疗的程序和方法以及治疗过程

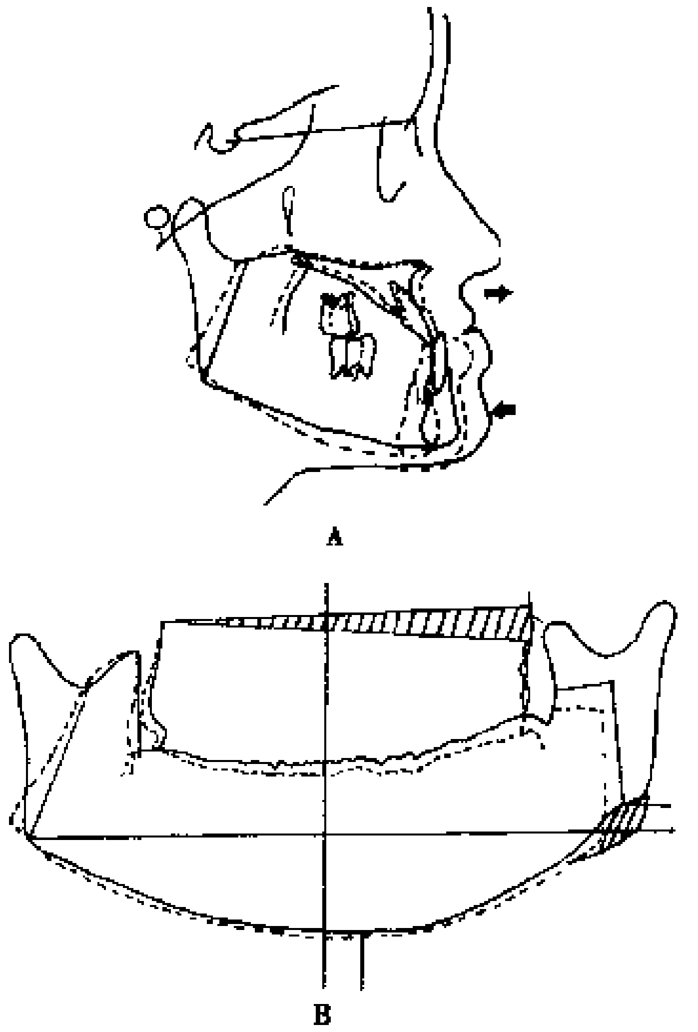


图 23-8-34
A. 头侧位片剪裁预测图 B. 全景片剪裁预测图

中可能出现的问题需用的时间、经费预算等全部情况如实地告诉病人，让病人再考虑是否作正颌外科手术，如果医患双方均一致同意作外科-正畸治疗时才能进行术前正畸治疗。

（二）术前口内问题的处理

如患者牙垢多有牙龈炎、牙周病、龋齿、根尖周炎时应先在口腔内科进行治疗，如有颞下颌关节症状，应精确分析、诊断，最好在关节症状消除后再考虑正颌手术，如患者需作关节内手术，最好推迟在正颌外科手术之后再进行，据 Bell 报告有的Ⅲ类错殆伴关节症状的病人在作正颌外科手术后关节症状消失。如需作义齿修复的患者也最好在手术后再进行修复，因为术前正畸治疗时牙齿需要移动。

关于第三磨牙是否在术前拔除的问题，意见不完全一致，但多数医师建议最好拔除，如下颌前突的Ⅲ类患者，上颌第三磨牙常因与下颌牙无殆接触而过度萌出，手术后移下颌时形成殆干扰妨碍颌骨就位、Ⅱ类小下颌畸形患者，下颌第三磨牙常因与上颌的对殆牙无殆接触，而过度伸长，当手术前徙下颌时形成殆干扰，妨碍下颌就位，这些情况均应拔除。第三磨牙阻生应先拔除，以免妨碍手术操作。如牙列有缺损，必须用第三磨牙作支抗带环和手术后的固位装置时可以不拔除。

（三）术前正畸治疗的要求

外科-正畸患者术前正畸治疗，与常规正畸治疗时牙移动的方向完全不同，常规正牙治疗是增加牙齿位置的代偿以遮饰颌骨的大小不调，而外科-正畸治疗的患者，术前的正畸治疗是去除牙齿位置的代偿，即矫正牙齿的代偿性错位，使上下颌骨上的各个牙回到应有的正确位置上，因此称之为"backward orthodontics"。术前正畸治疗是保证手术成功与否的关键。因此手术前必须进行正确的正畸治疗。术前正畸治疗的目的是为了手术时移动颌骨到正确的位置，并保持良好的殆关系，以保持疗效，防止复发，因此术前正畸治疗是必不可少的步骤，一般可采用方丝弓，直丝弓矫治器进行治疗，术前矫治必须达到以下的要求：

1. 去除牙代偿 骨性错殆患者由于口周及牙弓内外肌肉的压力常使牙齿发生代偿性错位，如Ⅱ类小下颌畸形患者，为了代偿下颌矢状向不调，舌肌的作用常使下切牙向唇侧倾斜，唇肌的作用使上切牙向舌侧倾斜，以减小切牙覆盖及覆殆。骨性Ⅲ

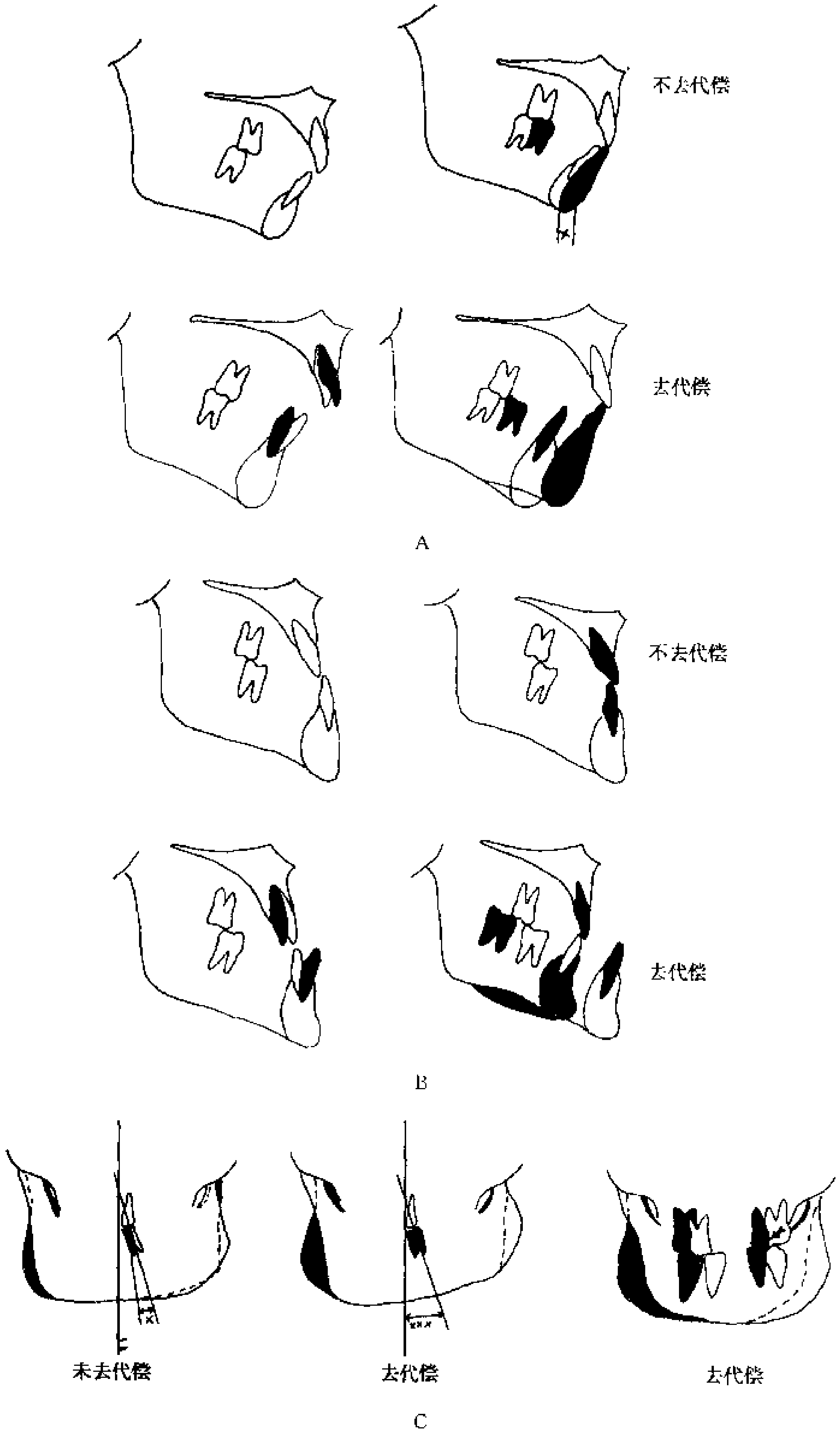


图 23-8-35

A. Ⅱ类患者去代偿与不去代偿骨移动量 B. Ⅲ类患者不去代偿与去代偿下颌骨移动量
C. 上下颌骨宽度不调患者去代偿与不去代偿下颌骨移动量

类错𬌗患者，唇肌的作用使下切牙向舌侧倾斜，舌肌的作用使上切牙向唇侧倾斜，以减小上下切牙的反覆盖。偏颌畸形患者上下牙弓的后牙发生颊舌向的代偿性错位以维持后牙的𬌗接触，如下颌向左偏斜时，左侧上颌后牙向颊侧倾斜，右侧上后牙向舌侧倾斜，以维持后牙的𬌗接触，术前正畸治疗时必须去除牙代偿，将各个牙矫治到颌骨内正确的位置上，即术前正畸治疗后Ⅱ类患者前牙的覆盖可能增大，而Ⅲ类患者前牙的反覆盖可能增大。宽度不调的患者，后牙牙冠颊舌向的倾斜度也应按需要进行相应的位置变化。看起来似乎畸形比治疗前更严重，这种情况应事先给病人讲清楚让患者了解，否则病人会误解术前正畸治疗后畸形更加严重了，如为小下颌畸形患者需作下颌前徙手术时，切牙的位置十分重要，手术前移下颌后，肌肉及软组织拉长，常有回复原状的趋势，容易复发，术前正畸治疗时可以采用过度去代偿的方法，以便手术使下颌前徙更多以补偿下颌可能复发而后移的可能性（图23-5-35 A、B、C）。

2．使上下颌牙弓的形态、大小、协调一致　牙弓的形态、大小协调一致十分重要，正畸医师应将上下颌模型置于正常位置上观察牙弓大小，形态是否协调。一般Ⅱ类患者，由于下牙弓咬在上牙弓的后方，常常使上牙弓双尖牙区缩窄，牙弓的形态变尖，如果前移下颌至磨牙呈中性𬌗关系时，上牙弓的双尖牙区狭窄形成𬌗干扰，妨碍下颌就位。因此术前正畸治疗时必须扩大上牙弓，去除𬌗干扰，使上下牙弓的形态、大小，在术后的位置上协调一致。Ⅲ类患者，由于下颌前移，常常下牙弓的双尖牙区变窄，以便与上牙弓前段咬合，当手术后移下颌骨时，下颌牙弓的双尖牙区常显过窄而需扩大，术前正畸治疗时必须多次取研究模，将模型置于术后正常的位置上观察上下牙弓的宽度是否协调，直至上下牙弓在术后位置上大小、形状协调为止。

3．矫治牙列拥挤，排齐上下颌牙列　颌骨畸形伴牙列严重拥挤的患者，术前应按常规正畸治疗的原则分析牙弓中的可用间隙和必需间隙间的差值，但是在分析间隙时应考虑去除牙位置代偿后间隙的情况，如Ⅲ类患者下颌牙列拥挤，但去除代偿的下切牙舌倾后，间隙将增加，拥挤程度可能减轻或消除，而上牙弓去除上切牙唇倾的代偿后，拥挤程度可能增加。如Ⅱ类患者，下切牙常向唇侧代偿性倾斜，去除代偿后拥挤程度将增加，因此应仔细测量分析间隙的情况后再决定矫治计划，如拥挤严重必须减数矫治，在选择拔牙时为了便于去除牙代偿，安氏Ⅲ类患者常选择拔除$\frac{4|4}{5|5}$，安氏Ⅱ类患者常选拔$\frac{5|5}{4|4}$。这与常规的代偿性正畸治疗伴严重拥挤的轻度骨性错𬌗患者完全相反，即Ⅲ类患者常拔除$\frac{5|5}{4|4}$，Ⅱ类患者常选拔$\frac{4|4}{5|5}$，以利于增加牙代偿和矫治磨牙关系。由此进一步说明矫治前诊断和确定治疗计划的重要性。

4．矫正异常的𬌗曲线　牙弓𬌗面应具有正常的𬌗曲线，牙弓内的高位牙，低位牙应矫正到正常的位置，使𬌗曲线的曲度达到正常，上下颌𬌗曲线协调一致，如下颌前牙𬌗曲线过大，手术移动颌骨位置时形成𬌗干扰，妨碍颌骨就位，矫正𬌗曲线曲度时应压低下前牙或升高后牙或二者兼用，当𬌗曲线的曲度不过大时常可用正畸的方法矫正异常的𬌗曲线，但是对少数𬌗曲线曲度过大，正畸治疗十分困难，且费时过多的患者也可在牙齿排齐后，作截断骨切开术以压低下前牙，排平𬌗曲线。

5．去除𬌗干扰　常用调𬌗的方法去除妨碍上颌或下颌骨移动时的𬌗干扰，由于Ⅱ类或Ⅲ类的牙颌关系上下颌各牙的𬌗面接触与磨耗情况与颌骨手术移动后的𬌗接触与𬌗关系完全不同，因此术前正畸治疗中，特别是治疗基本完成时应取研究模型，将模型置于术后的位置上观察𬌗接触情况与𬌗关系，或将研究模上𬌗架，在𬌗架上仔细观察咬合是否平衡，如有早接触点应在模型上用红色铅笔作记号，并用小刀进行适当的调磨，然后在患者口中按研究模上调磨的位置和调磨量进行准确的磨改，有时早接触点一次不可能完全调磨好时，可以分次再取上下颌研究模用上述方法进行调磨，直到颌骨在新的位置上达到咬合平衡为止。有的患者牙弓最后一个磨牙伸长过多，妨碍颌骨移动时，如为第三磨牙应拔除，如为第二磨牙，调磨过多时牙疼痛，必要时可以杀髓后再进行调磨，直至上下牙弓在术后位置上咬合达到平衡为止。

（四）矫治器的选择

为了便于术中固定颌骨，保持口腔卫生，防止伤口感染，常采用固定矫治器、如方丝弓矫治器、直丝弓矫治器。或 Tip-Edge 差动直丝弓矫治器，

矫治初期可用0.35～0.40mm钛镍丝唇弓或附垂直曲或水平曲的不锈钢丝唇弓排齐牙齿，改正𬌗曲线，以后可改用0.016英寸×0.022英寸或0.017英寸×0.025英寸的方丝弓，继续调整牙弓形状和牙位，上牙弓或上颌弓狭窄的Ⅱ类患者可以先扩大颌弓与牙弓，成人腭中缝已关闭，可以先手术切开腭中缝，或作后牙颊侧骨皮质切开术，以减轻扩弓时的阻力，术后立即戴人快速扩弓矫治器，扩大上颌弓及上牙弓，在颌弓扩大后固定三个月，待腭中缝骨愈合后再排齐上牙列。颌弓正常仅牙弓缩窄者还可用0.5mm直径的钛镍丝平弓，或用附扩弓螺旋或扩弓簧的矫治器扩大牙弓，然后再按术前正畸治疗的要求进行正确的术前正畸治疗。

（五）术前预测

当术前正畸治疗基本结束时应再照头侧位X线片及全颌曲面断层片，再按前述方法进行术前预测，以最后确定术式和术后面形，如为Ⅱ类或Ⅲ类单纯矢状向不调的病例，可以在侧位片上预测，如伴有宽度不调的患者还应结合全颌曲面断层片或正位片进行预测，最先进的方法是进行真正的计算机三维头影测量分析预测，预测结果作为正颌外科医师选择术式和术中颌骨移动量的参考数据。

对上牙弓过长或下颌前牙过度萌出需作截断切骨术的患者，应作模型外科以预测术后情况，模型外科的制作方法与正畸的牙排列实验只切断牙槽部分不同，二者模型修整相同，但如上牙弓前突作截断骨切开术时，应用石膏锯将牙弓前段锯开到模型底，将需切除的部分如$\frac{4|4}{\ |\ }$部分去除，然后将牙弓前段模型与后段模型按术后咬合打开和尖牙与第二双尖牙的邻接关系拼对好（图23-8-36），模型底的前后段将不在同一水平面上，不平行部分的厚度为截断切骨时牙弓前段应上移的量，模型外科可作为正颌外科医生手术时参考，特别是牙弓前段上移，后移的骨量对截断切骨手术时骨的切除量是重要的参考数据。

（六）术前准备

术前准备需在术前正畸治疗完成后，研究模型上显示上下牙弓的形态、大小、𬌗关系均正常，咬合平衡、无𬌗干扰、𬌗接触良好时，再与正颌外科医师会诊同意进行手术后应再作手术前的头测量预测与模型外科，当这些工作全部完成后，外科医师确定治疗计划后，作人院前血、心、肺、肝、肾功能等常规检查，一切均合格后收入院，人院后除再作细微的术前准备工作外，病人应再回到正畸医师处，取下原有的上下颌弓丝，再次取上、下颌工作模型，以备作𬌗导板，用0.0175英寸×0.025英寸（0.43mm×0.64mm）方弓丝，制作术中固定的上下颌弓丝，弓丝可作成标准平弓，在正对牙与牙之间放人垂直向拉钩，以备术中牵引用，如无成品拉钩，则可在上下颌弓丝上作成多个垂直向龈方的短曲，以备术中牵引用。注意牵引用的方弓丝必须有一定的强度，以免橡皮圈牵引时变形。

𬌗导板的作用与制作

正颌外科手术时患者常规使用𬌗导板。𬌗导板应在𬌗面无任何损伤的模型上制作，如果𬌗面有损伤将影响𬌗导板的载人，应重新取印模灌注硬石膏模型，待模型完全硬固后再制作𬌗导板，𬌗导板的

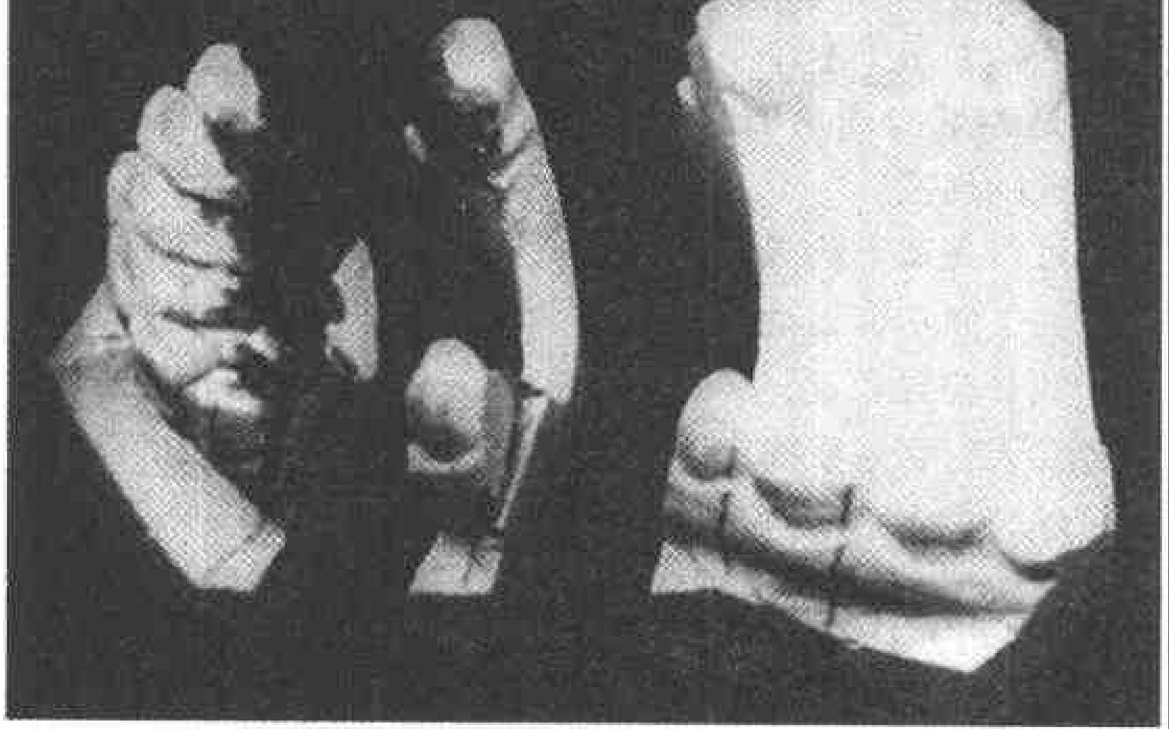


图23-8-36　模型外科

作用是保持术后上下牙弓的咬合关系和上下颌骨的正确位置，同时还具有术中引导医师按𬌗导板上牙的位置来移动颌骨的作用，因此𬌗导板的制作十分重要。𬌗导板必须在𬌗架上制作，应将上下颌模型按术后上下牙弓的三向咬合关系固定好再上𬌗架。如作截断切骨术时应先作模型外科，按三向关系拼对好模型后再上𬌗架。用自凝塑胶糊塑𬌗导板，糊塑前在上下牙弓𬌗面涂藻酸钠分离剂，待分离剂干后，再调拌自凝塑胶糊塑𬌗导板，𬌗导板在牙的𬌗面应尽可能地薄，其厚度约为1mm，但也应有足够的强度，以免穿破折断，𬌗导板不宜过宽，唇颊面覆盖切缘与颊尖0.5～1mm，舌侧宽1～2mm，以增加𬌗导板的强度防止变形。𬌗导板的上面为上牙弓𬌗面的印迹，下面为下牙弓𬌗面的印迹，有时为了作上颌手术时，方便术中固定，可以将𬌗导板的双侧第一双尖牙区颊侧略作宽一点，并在上面用700号裂钻，各钻两个小孔，以备必要时用细钢丝将上颌固定在梨状孔边缘上。𬌗导板制作完成除光后，应在病人口中分别在上下颌牙弓上试戴，检查是否与上下牙弓𬌗面外形一致，有无挠动和早接触，与𬌗面是否接触良好，如𬌗导板分别与上下牙弓𬌗面接触良好时，应放回𬌗架上固定、消毒以备术中使用并供外科医师移动颌骨时参考。如试戴时𬌗导板发生翘动则应检查是否制作过程中变形，变形的原因一般多系从𬌗架上取下𬌗板时不仔细，只从一个方向翘下或塑胶尚未完全硬固时过早取下，或打磨时不慎使之变形等。因此制作者应十分仔细。

手术过程中戴入𬌗导板，用粗橡皮圈进行上下颌垂直向、斜向颌间牵引，以保持颌骨的位置和咬合的稳定，一般术后固定8周，如果手术时颌骨用有金属小夹板固定者，可以适当减少固定的时间，具体的固定时间由正颌外科医师确定。

一般8周后颌骨愈合，可以先取下𬌗导板，检查𬌗关系，并让患者作轻微的下颌功能运动，此期可保持橡皮圈牵引，以保持颌骨位置稳定，病人可逐渐增加下颌功能运动，经几天密切观察确定颌骨位置已稳定时，取下牵引弓丝，戴入正畸矫正弓丝进行术后正畸治疗。

（七）术后正畸治疗

术后正畸治疗的目的是将上下颌全部牙齿的𬌗关系与𬌗接触完全矫治好，保持良好的尖窝关系，以保持疗效，防止复发，由于手术使颌骨的大小、位置发生了快速的，明显的变化，但软组织与肌肉的适应性改建一时不能达到，因此软组织与肌肉有强烈的回复到原有位置的趋势，所以正畸医师在术后正畸治疗时应十分注意。术后正畸治疗的要求与注意事项如下：

1．𬌗调整　首先应观察有无明显的早接触点，下颌功能运动时有无𬌗干扰，如有早接触点，下颌容易移位，因为术前正畸治疗时很难将全部早接触点完全去除，因此在术后正畸治疗过程中应特别注意多次仔细地进行调磨，使咬合尽快地达到平衡和协调。

2．术后正畸治疗　拆除原有的固定弓丝，换为矫治弓丝，将上下颌各个牙的三向位置作仔细地调整，使之达到正常的排列和正常的尖窝接触关系，以便尽快地达到𬌗平衡和稳定。

3．注意改正不良的咀嚼习惯　有的偏颌患者术前常有单侧咀嚼习惯，或因一侧有牙缺失，而用单侧咀嚼，术后应特别注意改正单侧咀嚼习惯，要求患者必须用双侧咀嚼，以保持下颌的位置不偏斜，在可能的情况下应尽早地修复失牙。

4．由于软组织与肌肉有强烈的回复到原有位置的趋势，为了防止复发，Ⅱ类患者应适当地采用Ⅱ类牵引，Ⅲ类患者采用Ⅲ类牵引，必要时对Ⅲ类患者和开𬌗患者还可配合以颏兜进行口外牵引，防止由于软组织和肌肉的回弹力，使颌骨向原有的位置方向移位。

总之术后正畸治疗的目的是为了保持疗效，防止复发，恢复口颌系统的功能，因此在术后正畸治疗的过程中，正畸医师应尽快地将上下颌各个牙仔细地排列好，下颌在功能运动时达到平衡和协调，才能保持稳定的疗效，恢复牙面美观与功能，防止复发。如果术前正畸治疗作得好，术后正畸治疗的难度与时间将减少，如果术前正畸治疗作得不够好，术后正畸治疗的难度增大，花费的时间长，难以尽快地取得稳定的疗效。

（八）保持

外科正畸联合治疗的患者，术后保持与常规正畸治疗的患者一样，必须进行保持、固位，保持期中还要特别注意的是由于软组织与肌肉改建慢，有回复原有位置的趋势，因此在保持

器的设计上应增加牵引的附件，使Ⅱ类患者可以进行Ⅱ类牵引，Ⅲ类患者可以进行Ⅲ类牵引，牵引力不必过大，一般 3/8 英寸的橡皮圈即可，其目的是抵抗软组织和肌肉的回弹力。同时应常规复查，如上下颌牙齿的尖窝关系很好，咬合平衡，肌功能协调，可逐渐地酌情减少牵引的时间，外科-正畸治疗的患者保持时间一般为 1～2 年。如有牙缺失的患者应尽早修复失牙，避免单侧咀嚼，以保持下颌位置不偏斜。

（罗颂椒）

第九章　唇腭裂的正畸治疗

唇腭裂是常见的先天发育畸形。不仅存在牙、𬌗、颌、面骨骼及软组织形态、结构异常，而且咀嚼、吞咽、呼吸、语音等口腔功能都遭受很大的损害。也严重影响患者的生活、学习和工作，给亲属带来精神和心理上的创伤，尤其是完全唇腭裂畸形的危害更为严重。

多年来采用外科手术方法修补唇裂、腭裂是十分必要的，它在改善患者颜面形态、恢复口腔功能及减轻亲属心理压力等方面都起着非常重要的作用。

由于患儿出生时即已表现出上颌各骨段的错位：单侧完全唇腭裂者，非裂侧上颌骨及上唇向前、向外旋转错位，裂侧上颌为后置位，上唇塌陷，鼻中隔及鼻部偏斜，鼻小柱受唇肌牵拉而偏向非裂侧、裂侧鼻翼变平。面部显示极不对称；双侧完全唇腭裂者前颌骨及前唇明显前突，两侧颌骨前端向中线旋转错位。

出生后在口腔内外环境因素的影响下，上颌各骨段形态、位置更趋异常。如舌插入腭部裂隙的习惯使颌骨向侧方移位，唇、颊肌肉的牵拉使非裂侧上颌前端更向前、向外旋转，上唇肌肉的断裂使唇肌失去对上颌前方生长的制约，鼻中隔生长的牵引，导致双侧完全唇腭裂患者前颌骨更为前突。

这样严重的颌骨畸形，一方面给外科修复术带来一定的困难，另一方面在错位骨架基础上的软组织修复术也不可能获得十分满意的美学效果。因此部分学者提出在外科修复术前采用口腔正畸的方法，重建上颌、口腔、鼻腔的正常解剖结构及功能的协调关系，为外科修复术提供良好的手术条件，从而使手术治疗的效果可大大提高。

唇腭裂术后继发畸形的预防和早期矫治也十分重要。由于术后在多种因素的影响下发生程度不同的继发性牙颌畸形。据报道，过去常规修复术后牙颌畸形的发生率为97%。完全性唇腭裂者几乎都发生恒牙错𬌗。这表明术后继发畸形的预防和早期诊治应当得到足够的重视。

唇腭裂的治疗十分复杂，充满着矛盾，需要专门的知识和相关专家组协调一致的努力工作，采取一系列的治疗措施，方可恢复良好的颜貌和完善的口腔功能。

第一节　唇腭裂正畸治疗的原则

唇腭裂，尤其是完全唇腭裂患者，往往存在颅基底发育异常；唇、腭部组织断裂；上颌各骨段的错位和发育异常；牙形态和数目异常、牙位、牙弓形态及𬌗关系异常等十分复杂的牙颌畸形。而这些畸形的正畸治疗贯穿于整个唇腭裂序列治疗之中。

从新生儿的术前矫形治疗开始，至其后婴儿期、乳牙列期、混合牙列期、恒牙初期及成人正颌手术前、后的正畸治疗。各不同时期有其特有其生长发育特征及不同的牙颌畸形表现。在正畸治疗方面也就有相应不同的治疗目标和方法。也必须有整形外科医生的密切配合，患者及家属的充分合作，才能取得预期的效果。

各时期正畸治疗的宗旨是各种矫治方法及矫治器设计的依据。但无论何种矫治方法及矫治器设计都应遵循唇腭裂的正畸治疗原则。

一、唇腭裂正畸治疗的目的

唇腭裂是错综复杂的发育畸形。在不同年龄阶段、有不同的牙、𬌗、颌、面生长发育特征。因而不同时期正畸治疗要解决的重点问题也不相同。比如完全唇腭裂新生儿的术前正畸治疗，着重矫治上颌各骨段的错位、建立一个正常或接近正常的解剖结构，为唇裂、腭裂整复术提供良好的解剖学基础，从而大大提高手术的美学效果；在婴儿期应制作腭托，封闭腭部裂隙，有利于患儿的进食，帮助建立舌的正常位置及正常的呼吸功能；幼儿时期是患儿语音发育的重要阶段，除应进行语音训练外，必要时可戴腭咽阻塞器，刺激腭咽部组织生长发育，增进腭咽闭合，帮助患儿建立正常的发音功能；乳牙𬌗时期重点是矫治乳前牙反𬌗，同时防止腭裂术后上牙弓缩窄、上颌塌陷的发生，从而促进

上颌的生长；在混合牙列期，是乳恒牙替换的时间，常有乳牙早脱或迟脱、恒牙早萌或迟萌、牙齿错位、牙弓形态、牙弓关系异常、前牙反𬌗及后牙反𬌗、上颌生长不足、颌面部畸形已很明显地表现出来。因此应适时地进行矫治，诱导乳恒牙的替换、改正前牙反𬌗、单侧或双侧后牙反𬌗、刺激上颌的生长发育；恒牙初期正值患者青春生长发育的高峰时期，针对牙颌畸形的具体表现，调整牙、牙弓、𬌗、颌、面的协调关系，使患者不仅有正常的牙齿排列、正常的牙弓及𬌗关系，良好的口腔功能及颜貌。对于畸形十分严重者，可待到成年后通过正颌手术与术前、术后的正畸相结合，达到既有良好的牙、𬌗关系，又有满意的面部形态。

二、唇腭裂正畸治疗的时机选择

任何牙颌畸形的正畸治疗都应选择矫治时机。矫治时机选择得当，可获得事半功倍的效果，反之难以取得理想结果。比如完全唇腭裂术前矫形治疗，应当从新生儿出生几日后开始。因此时患儿生长发育极快，矫治可起到因势利导的作用，可刺激口腔软硬组织的生长发育。若以骨内针面位矫治器进行术前正畸治疗，笔者的临床研究表明，宜不超过四月龄，且越早效果越好；又如腭裂术后牙弓及上颌渐渐变得缩窄和塌陷，但何时牙弓开始变窄？笔者对四川大学华西口腔医学院部分腭裂术患者的调查显示：腭裂修补手术3个月后牙弓开始变窄。这一结果表明：要防止术后牙弓缩窄及上颌宽度生长受抑制，预防性正畸治疗即应在腭裂术后三个月内开始。戴入矫治器后既可防止牙弓缩窄，又可刺激颌骨宽度的生长；再如此类患者腭咽闭合功能差(不同程度的腭咽闭合不全)，致使形成一种特殊的病理性腭裂语音。要改变这种语音，必须在患儿语音发育完全之前施行腭裂修补术，改善腭咽闭合状况，同时配合语音训练，必要时戴用腭咽阻塞器，以利刺激和促进腭咽部组织的生长发育，使有良好的腭咽闭合，从而提高了语音的质量。若语音发育完全后再作腭裂修补术，术后虽进行语音训练或戴用阻塞器也难以纠正已形成的病理性语音。为此目的近年来腭裂修补术的时间已从过去5岁提早到了2岁或是更早进行；又如替牙晚期及恒牙初期患者，由于上颌生长发育受到严重阻碍而表现为上颌后缩、面中份塌陷畸形，此时正值生长发育的高峰前期或高峰期，是上颌前方牵引、刺激上颌生长、改变面部凹陷畸形的极佳时机，错过此时，便难以取得满意效果。

三、唇腭裂正畸治疗的步骤

正畸治疗是唇腭裂序列治疗的重要组成部分。随着对唇腭裂研究的深入、技术的发展，唇腭裂正畸治疗的时间已大为提前。过去仅限于恒牙期进行矫治已发展至现在出生几日开始的术前矫形治疗。整个复杂的、一系列的治疗，可在不同生长发育时期进行。包括：

（一）婴儿期的术前正畸治疗

（二）乳牙列期的正畸治疗

（三）混合牙列期的正畸治疗

（四）恒牙列期的正畸治疗

1. 恒牙列初期的正畸治疗

2. 成年患者的正畸治疗　各阶段的正畸治疗都应根据个体特征，采用恰当的方法予以矫治才能取得良好的效果。

第二节　婴儿期的正畸治疗

唇腭裂患者出生时即已存在唇或牙槽或腭部组织缺损、组织移位及口腔功能损害。若仅有唇裂，直接通过外科整复术便可获得满意效果；仅有不完全腭裂者，颌面形态并不显出异常，但患儿吮吸、语音、呼吸及舌功能都会受到影响，此时可采用简单腭托的方法，封闭腭部裂隙，即可恢复上述功能，待腭裂修补术时易于取得良好效果；完全性唇腭裂者，组织缺损严重、上颌骨各段产生明显的移位、口腔功能受到严重损害。因此，它是婴儿期正畸治疗的重点，术前矫治便是必不可少的治疗措施。

一、婴儿期正畸治疗的原则

1. 提高患儿亲属的认识，树立坚定的信心。这是治疗的重要保证。通过提高患儿亲属对唇腭裂的认识，树立“通过序列治疗之后患儿可以获得较为正常的容貌和良好口腔功能的效果”的信心。

2. 尽快为外科整复手术准备良好的条件。

3. 有利于尽快改变患者的颜貌。

4. 有利于患儿的喂养。

5. 有利于帮助建立舌的正常位置。

6. 能刺激口腔颌面软硬组织的生长。

二、唇腭裂修复术前的正畸治疗

(一) 术前正畸治疗的提出和发展

由于完全性唇腭裂畸形严重、功能异常尤为突出，因此是学者们研究的主要对象。术前正畸治疗也正是为此而提出。

术前正畸治疗始于20世纪50年代。首先Mcneil (1954) 提出对双侧完全唇腭裂婴儿进行上颌扩大。其后于1956年对单侧完全唇腭裂婴儿制作一系列可摘式矫治器，进行术前正畸治疗，引起部分学者广泛兴趣，并相继进行研究。Burston (1958)、Harkins (1960) 等也发表了正畸治疗文章。Hagerty (1957) 首次介绍了一种骨内针固位的矫治器用于双侧完全唇腭裂婴儿的术前正畸治疗。在此之后，Georgiade、Latham等在原有方法的基础上不断改进。1980年Latham详细地介绍了以骨内针固位矫治器对单侧完全唇腭裂的术前正畸治疗，使术前正畸治疗向前迈进一大步。

国内仅少数学者从事唇腭裂术前正畸治疗的研究和临床应用。楼昭华等 (1985) 报道了采用Mcneil法的可摘式托板进行术前正畸治疗。闫燕等 (1993) 报告了根据组织移位的不同形式、不同程度采用几种相应的可摘式矫治器进行的正畸治疗及取得的良好效果。段玉贵、徐慧芬、王模堂 (1990) 首次采用骨内针固位矫治器对单侧和双侧完全唇腭裂新生儿的颌骨错位进行快速矫形治疗。同时作了相关的系列研究：完全性唇腭裂新生儿颅、颌、面形态、结构特征的三维立体研究；术前矫形治疗的临床应用研究；矫治器的设计、制作及其力学特征的研究；术前矫形治疗中上颌各骨段位移轨迹的研究；术前矫形治疗对生长发育影响的研究等。探讨了术前矫治的必要性、可行性及其矫治机制，为术前正畸治疗提供客观依据。

术前正畸治疗已有40余年的历史，但仍存在着争议，其焦点有以下几方面：

其一、唇腭裂新生儿颌面骨骼畸形状况：Berkowitz认为颌骨的发育是充分的，上颌很少出现内陷而是向侧方移动，临床上不需上颌扩大。只要解决了环境因素如肌肉的不平衡，变形的上颌便能自动向中线靠拢。Latham则认为唇腭裂患者的上颌是内陷的，应当进行上颌扩大。

其二、鼻中隔在颌面部生长中的作用：Scolt理论认为鼻中隔是引导上颌、腭骨甚至面中份向前下生长的动力。唇腭裂患者鼻中隔与上颌骨分离，因此上颌骨失去鼻中隔向前生长的动力刺激，导致上颌向前生长不足而内陷。Berkowitz认为证据不足。而Latham认为鼻中隔在胚胎时期确起到前牵引上颌、促进上颌生长的作用。出生后这个作用减弱而更多的是机械的支持作用。

其三、裂侧上颌是否后退，是否需要通过矫治导其向前。Latham认为这是肯定的。术前正畸治疗可以刺激和加速颌骨的生长。

其四、术前正畸治疗的远期疗效：Berkowitz认为矫治抑制了上颌向前及侧向的生长，导致前牙反殆及面中份凹陷畸形。Millard认为面中份生长受抑制是粘膜、骨膜修复术造成的。Latham认为这些畸形可以通过青春发育期采用矫治器予以改正。Millard还认为术前正畸治疗的效果有两种可能：一是获得完善的结果——上颌骨发育良好；腭盖生长良好，无腭部瘘；牙弓规则；患儿身心健康；发音正常。二是出现继发畸形，但可以通过正畸而解决。因此他认为术前正畸治疗是必须的。也是可以接受的。

一些学者如Trenite、Robertson等都支持术前正畸治疗，认为这种治疗对颌骨的生长是有益的。

笔者系列研究的结果认为唇腭裂畸形复杂，但均有颌骨错位及发育异常、软组织断裂及功能障碍。无论用何种方法治疗，只要有利于患者的生长发育、颜貌和口腔功能的恢复，就是有意义的。

作为唇腭裂序列治疗第一步的术前正畸治疗，尽管存在争议，但在各个方面有不可低估的重要作用。正如Lubit认为"术前正畸治疗有多种效益，即使为了其中一个都应该做"。也正如Millard所说："是值得一试的。"

(二) 完全唇腭裂新生儿颅面形态、结构特征

完全唇腭裂患儿在生长发育过程中，由于上颌骨及腭骨连续性中断、组织缺损、相关肌肉的牵拉或推压作用，导致颌骨形态、结构明显异常。尽管目前看法不完全一致，但大多数学者认为单侧完全唇腭裂婴儿的上颌各骨段发生显著错位：裂侧上颌骨前端向内旋转、非裂侧向前、向外旋转移位，且面部中线偏向健侧，两侧颌骨前、后端均不在同一

冠状平面上，即患侧颌骨向后移位而面部塌陷、非裂侧颌骨前突且鼻中隔偏向此侧、梨状孔不对称、腭部坡度变陡、腭穹隆变高。有的患者两侧颌骨后端间宽度大于正常、腭部裂隙过宽（图 23-9-1）。

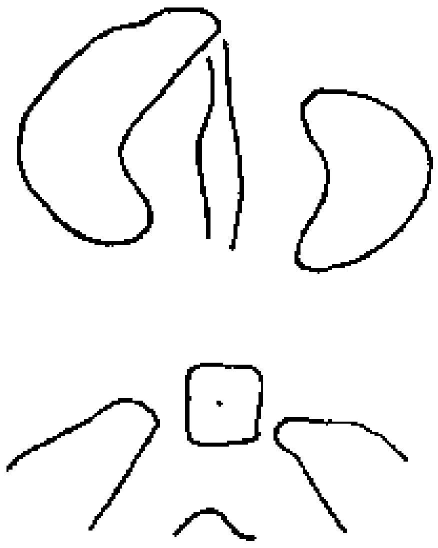


图 23-9-1 单侧完全唇腭裂新生儿上颌形态结构特征

双侧完全唇腭裂患儿前颌骨前突，在鼻中隔生长的推动下，前突的前颌骨会变得更加异常，致使前颌骨远在两侧颌骨的前方。两侧颌骨后退并向中线缩窄，进而阻碍前颌骨向后移动，鼻中隔多为偏斜和弯曲（图 23-9-2）。

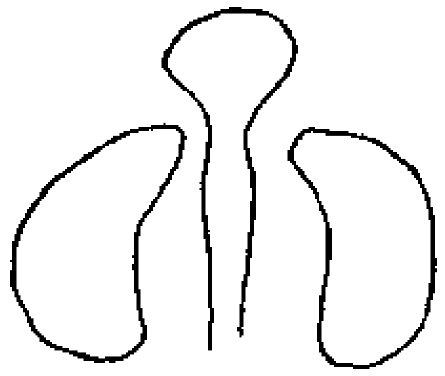


图 23-9-2 双侧完全唇腭裂上颌各骨段的错位特征

完全唇腭裂患儿颅基底形态、结构也表现出异常。据乔鞠、段玉贵在完全唇腭裂新生儿颅基底形态、结构的三维立体研究中发现：此类患者颅基底角无明显异常，但前颅底倾斜度减少，提示患儿前颅底及上颌骨生长不足；单侧完全唇腭裂患儿前颅底未见明显异常，但后颅底长增加；双侧完全唇腭裂者前颅底长度较正常短，前颅底宽有增加趋势，而后颅底长则明显大于正常；颅基底不对称性与正常者无显著差异，但前颅底不对称率的变异范围较大，表现出明显不对称，说明此类患者前颅底形态、结构存在较大的个体差异。

（三）术前正畸治疗的方法

术前正畸治疗的方法较多。每种方法都有其针对性，即偏重于某个侧面。各种方法都可以取得一定的效果。总的来说，可以分为两大类：一是通过生长诱导，逐渐促成错位骨段向正常方向生长发育的可摘式矫治器治疗法；二是采用矫形力快速移动错位骨段到正常位置并同时通过上颌骨及其周围骨和骨缝组织改建来达到治疗目标的骨内固位矫治器治疗法。

（四）术前正畸治疗的印模和模型

术前正畸治疗的印模和模型要求清晰、准确地显示口内颌骨的形态、位置、粘膜转折、唇系带、上颌结节、裂隙及中隔情况。

选用形状、大小合适的特制小托盘，用弹性印模材料制取印模，一般可达到清晰、准确的目的。若初次印模不能清晰地显示口腔解剖状况，则可在初模上制作适合患儿颌弓形态的个别托盘，再以弹性印模材料制取二次印模便可取得理想的印模了。获得理想的印模之后，立即灌注石膏模型。每个患者都应制作研究模型和工作模型，供分析、诊断和制作矫治器之用。研究模也就是治疗前的记录，在治疗中的各阶段及治疗后都应有记录模型，以便获得完整的资料，便于观察正畸治疗的一系列变化及治疗效果。

新生儿口腔印模的制取应当注意安全。取模时要很好固定头部为前倾位置，防止患儿手足乱动；印模材料的量要适当，不能过多、过稀。这样可避免取印模时挤压出来的材料流到咽部或被吸入气管内造成危险，也避免过多的印模材料进入鼻道倒凹而取不出来。

（五）单侧完全唇腭裂的术前正畸治疗

1. 可摘式矫治器的应用

（1）上颌各骨段无显著错位患者，可采用简单塑料腭托予以矫治。

在已制取的工作模型上，用蜡将牙槽及腭部裂隙填平，涂上分离剂后，以自凝塑胶糊塑腭托。其周界为覆盖腭部及两侧上颌牙槽并包绕至两侧粘膜转折、翼上颌切迹。

此简单腭托戴入后，口鼻腔分隔，利于患儿进食、呼吸，既防止组织移位也利于牙槽及腭部组织的生长。由于患儿口腔颌面生长迅速，腭托应两个月左右更换一次。

（2）上颌各骨段有显著错位的患者，采用不同于前述简单腭托的矫治器。其基托不覆盖两侧颌骨前端，这样有利于裂侧颌骨向前生长、非裂侧上颌

前部向内、向后旋转生长，从而通过生长诱导使两侧颌骨前端渐渐靠拢。

为使矫治器能有一定的矫治力作用于上颌各骨段，起到矫治的作用，制作矫治器时需要作上颌解剖位置的重新定位。方法是：首先将工作模型在裂隙处自前向后完全切开，再把切开的工作模按需要诱导颌骨生长的方向，适量地移动两侧模型（裂侧上颌略向前移动、前端向外侧旋转、非裂侧前端向内、向后旋转。若两后端宽度正常，应保持后端宽度不变，只作前端的旋转。若后端宽度不足，则可略向外侧移动）。移动量一般不超过3mm。然后用蜡固定重新排列的位置，以此作为新的工作模型，再在新工作模上完成矫治器。

解剖位置的重新定位是十分重要的步骤，也是矫治成功的关键。矫治器也需2个月左右更换一次，每次都需作上颌各骨段的重新定位（图23-9-3）。

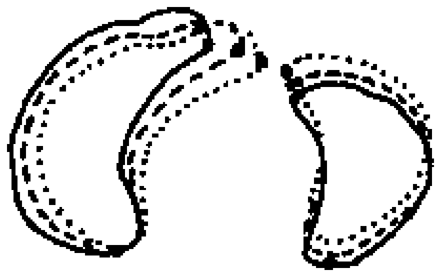


图 23-9-3 单侧完全唇腭裂上颌解剖位置的重新定位

矫治器固位一般较差，常需在基托前部两侧埋置伸出口外的不锈钢丝弓，以胶布粘贴丝弓，固定于面部皮肤或固定在头帽上，以使矫治器获得良好的固位。

可摘式矫治器的优点：①腭部基托覆盖腭部裂隙，隔开了口、鼻腔，有利于患儿的呼吸和进食，减少了呼吸道感染的机会，也减少了喂养的困难。②在上颌各骨段重建位置关系的模型上制作出的矫治器，戴入后给上颌各部施加了矫治力，促进了颌骨产生位置和形态上的改变。③腭部基托阻止了舌伸入裂隙，也阻止了颊部肌肉的压力作用，进而防止了两侧颌骨颊向或腭向的错位生长。④出生后几天至一岁都可戴此种矫治器。⑤矫治器制作简单，也便于治疗中修改。

可摘式矫治器的缺点：①固位差。尽管可以采取一些加强固位的措施，但仍显固位不足，进而影响治疗效果。②骨的生长诱导需要较长时间才能完成。为不妨碍生长发育，需2个月左右更换一次矫治器也较为麻烦。为此学者们才探索一种固位良好、易于控制矫治力方向、大小，又使骨改位迅速，疗程短的骨内固位矫治器。

2. 骨内固位矫治器　骨内固位矫治器也始于20世纪50年代。80年代Latham已设计出较为完善的骨内固位矫治器用于临床。笔者在此基础上，对不同类型颌骨错位、采用不同设计的矫治器，使术前正畸治疗获得更好的效果。

（1）矫治原理：由于患儿出生时已存在上颌各骨段不同方向和量的错位。因此移动错位骨段到正常或接近正常的排列位置，为外科手术奠定良好解剖学基础，使手术能获得最佳的颜面形态和口颌系统功能是术前正畸治疗的根本目的。比如后置、内旋的裂侧骨段应向前、外移动，前突而外旋的非裂侧骨段应向内、向后旋转移动。这样两侧上颌骨段前端便可靠拢，牙槽排列为一规则弧形（图23-9-4）。由于新生儿颌面骨骼生长发育迅速，颌骨各骨段及其周围骨缝、相邻骨组织受矫形力后产生位移和组织改建，使矫形治疗后各骨段位置能保持稳定。

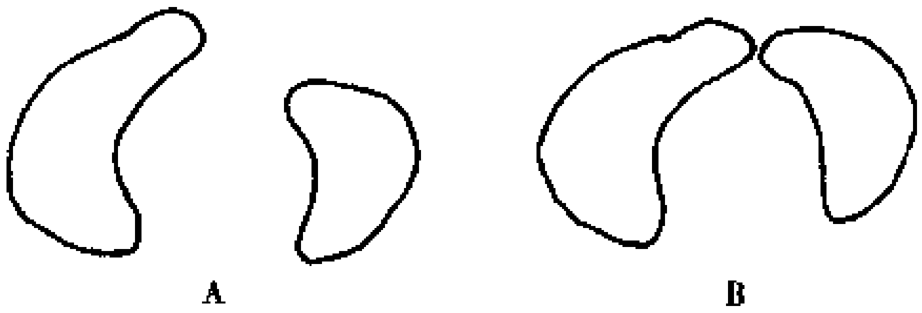


图 23-9-4 单侧完全唇腭裂术前矫治原理
A. 矫治前 B. 矫治后

（2）矫治器设计：骨内固位矫治器是以4根0.8mm直径的硬不锈钢针插入颌骨内获得良好固位的。其组成包括塑料基托、两侧基托之间的连接支架、固位针及产力附件——螺丝和螺帽（图23-9-5）。连接支架由横跨两侧基托后端的腭杆及埋置于两侧基托内的连接体组成，腭杆与两侧连接体之间为铰链关节连接。

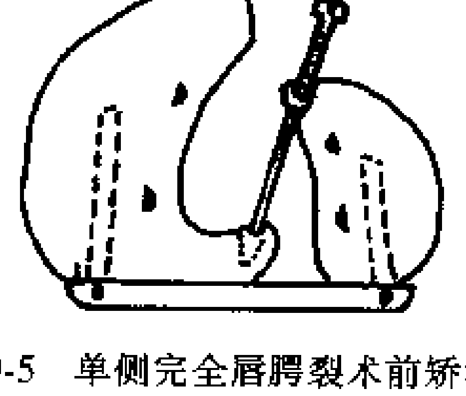


图 23-9-5 单侧完全唇腭裂术前矫治骨内固位矫治器的结构

笔者根据个体畸形特征，采用不同的设计用于临床。如患者腭部裂隙过宽，两侧牙槽前端间距过大，可将矫治器腭杆与裂侧连接体相连接的关节固定，这样加力时裂侧骨段向外侧移动的分力不能发挥作用，有利于两侧牙槽前端靠拢；若患儿裂隙较小、裂侧前端内旋明显，则矫治器支架的裂侧关节也应作成与非裂侧相同的活动铰链关节。这样在矫形力作用下，裂侧骨段向前、向外旋转移动，非裂侧骨段向内、向后旋转移动，两侧牙槽前端易于靠拢并排列成弧形；若裂隙侧骨段内旋不明显，主要表现为后置位，则矫治器支架的裂侧关节可设计为半固定式连接。这样可使裂侧骨段在向前移动的同时，也产生一定的向外侧移动。

设计的灵活性可更好地控制骨段移动方向和位移量，使正畸治疗获得更好的疗效。

（3）矫治器制作步骤和方法：

1）印模和模型：以个别托盘和弹性印模材料制取患儿口内上颌印模并立即灌注石膏模型。待模型干燥后，用深色铅笔画出矫治器基托覆盖范围。基托后界包绕上颌结节、外侧至粘膜转折、前界暴露两侧牙槽前端 3～5mm，内侧界至裂隙边缘。

2）确定固位针的位置和方向：在模型上，分别在两侧腭部靠前、靠后位置，距离裂隙约 5mm 处，各定一固位针的位置，共四点。这四点位置应当选择恰当，前面两点不能过分靠前，因前端牙槽较薄。后面两点不能过分靠后，因后方有连接两侧基托的腭杆。定点之后在四点位置上钻孔，以确定矫治器固位针的插入位置和方向。钻孔方向均与正中矢状平面呈 45°角，同侧的两孔方向不宜平行，这样才更有利于矫治器的固位（图 23-9-6）。



图 23-9-6 骨内固位针的位置和方向

3）安放替代针：替代针的作用是在制作矫治器时就能确定将来戴矫治器时固位针的位置和方向。在钻好孔的模型上涂分离剂，并将四枚替代针插入四个孔中，再以蜡固定针的位置。

4）糊塑基托：以白色或透明自凝塑胶糊塑两侧基托。此时不能移动已经定位的替代针，并在针的周围加厚基托使之约 6mm 厚。基托固化后，将模型置温水中浸泡，使蜡软化，再拔除替代针，取下基托（注意不要损坏模型），按基托周界和厚度要求进行粗打磨。将基托放回模型就位，并以蜡固定基托于模型上。

5）安放连接支架：选择适合患儿两侧上颌结节宽度及腭盖高度的连接支架，放置并以自凝胶固定在两侧基托上，将两侧基托连为一体。

6）预备支持窝：在非裂侧腭基托后部加宽基托，使其突向裂侧并越过腭部中线，且要有适当的厚度（这样支持窝才能有足够的深度和坚硬度，同时也不能妨碍矫治中支架位置的改变）。然后在基托突出部分磨一供加力螺丝尖端插入的窝，其深度为 3～5mm，口大底小，表面圆滑。

7）安放螺丝和螺帽：选择长度为 25～30mm 特制不锈钢螺丝和螺帽。螺帽固定在裂侧基托前端内侧。螺丝通过螺帽后其尖端插入非裂侧腭基托的支持窝中。注意螺丝轴与中线的夹角以小为好。

8）弯制固位针：采用直径为 0.8mm 的硬不锈钢丝弯制固位针。固位针的一端弯制为双曲形，其曲的长度为 5mm、宽度与基托上所留针孔一致，固位针的总长度为 15mm，尖端磨尖，成三棱形，使戴矫治器时易于插入骨内。

9）精磨矫治器、抛光、消毒备用。

10）戴矫治器：此步在手术室中进行。患儿仰卧、固定体位和手足。口内和面部消毒、铺盖。准备好吸引器和必用器械。将矫治器放入口中就位，以持针钳夹持固位针沿基托上的针孔插入骨内，再以推压器压紧。待四枚针均插入后，以自凝胶少许封闭基托上的针孔。如此，固位针便牢固地固定矫治器于颌骨上，固位针亦不会退出孔外造成意外。矫治器戴入后即可调节螺丝尖端抵紧支持窝底，以后定时顺时针转动螺丝便产生矫治力。一般每日转动螺丝 2 次，每次转动 180°。

当达到矫治目标后，停止加力，但需继续戴矫治器，直到唇裂修复术前 1～2 日方可去除矫治器。

疗程因人而异，短者几日，长者 3 个月左右即可达到矫治目标。

骨内固位矫治器的优缺点：其优点包括：①矫治器固位良好。②易于控制矫治力的大小和方向。

③易于控制各骨段位移方向和位移量，使颌骨各骨段能排列到较为理想的位置。④骨移动速度快，疗程短。⑤矫治力作用于上颌及其周围软、硬组织，促进组织改建和生长发育。其缺点是结构较复杂、要求精度高、制作较为困难。

(六)双侧完全唇腭裂的术前正畸治疗

双侧完全唇腭裂患儿，出生时即表现为前颌骨明显前突，两侧上颌骨段后置，其前端向内旋转错位。因此，术前矫治的目的是扩大两侧颌骨前端的宽度，同时向后压或牵引前颌骨向后移动并排列在两侧颌骨之间，使牙槽成为规则弧形排列。其后再行外科唇裂整复术、裂区牙槽粘膜、骨膜成形术及硬腭前分裂隙封闭术(图 23-9-7)。

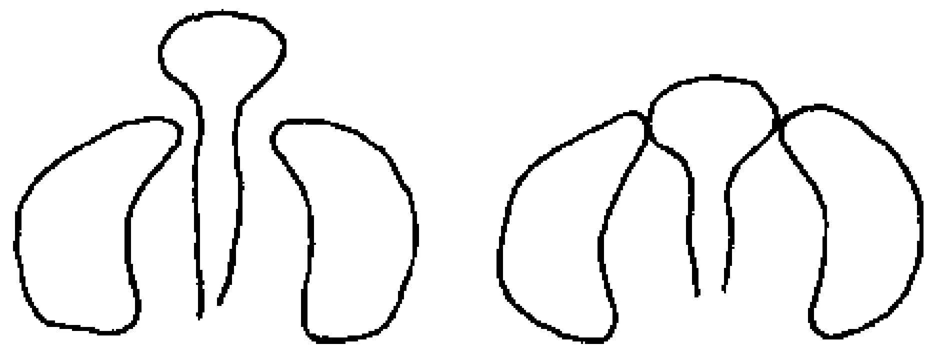


图 23-9-7 双侧完全唇腭裂术前矫治原理
A. 矫治前 B. 矫治后

1. 前颌骨前突不严重，两侧颌骨前端内旋错位不明显，且有可供前颌骨后移排齐的间隙患者有两种方法选用：

(1) 头帽弹力带：制作头帽，在头帽双侧耳垂前下方的位置钉一钮扣，弹力带两端的扣眼挂在钮扣上，再将弹力带轻放在前突的前唇上，以间断加力的方法使前颌骨后移至各骨段排列整齐，此方法简单、易作，出生后即可使用(图 23-9-8)。



图 23-9-8 弹力带压前突的前颌骨

(2) 头帽弹力带配合口内腭托：由于腭托可分隔口鼻腔，有利于口腔功能的改善，又可防止两侧颌骨向内塌陷。且弹力带的作用使前颌骨后移，这样上颌三骨段更易完成良好的排列关系。

2. 前颌骨前突明显、两侧颌骨前端内旋的婴儿，颌骨及相邻组织移位都很严重。矫治也较为困难。临床上可选用可摘式矫治器，也可选用骨内固位矫治器予矫治。

(1) 可摘式矫治器——塑料腭托及头帽弹力带配合应用。

腭托的制作：在两侧裂隙处切断模型，将颌骨重新定位，即是保持两侧颌骨宽度不变的情况下，将其前端向外侧旋转少许(一般不超过 3mm)、用蜡固定调整好的位置，在此模型上制作腭托。经几次更换腭托，两侧颌骨前端宽度可趋正常。弹力带的间断压迫使前颌骨后移至较正常的位置，上颌各骨段便可达到良好的位置关系。

(2) 骨内固位矫治器：矫治器由覆盖两侧颌骨的塑料基托(前端各有一拉钩)，连接两侧基托的支架(腭杆上装有供挂链状橡皮圈的滑轮)、扩弓簧、固位针、前颌骨弓及链状橡皮圈组成。腭杆与其连接体也是铰链关节连接(图 23-9-9)。

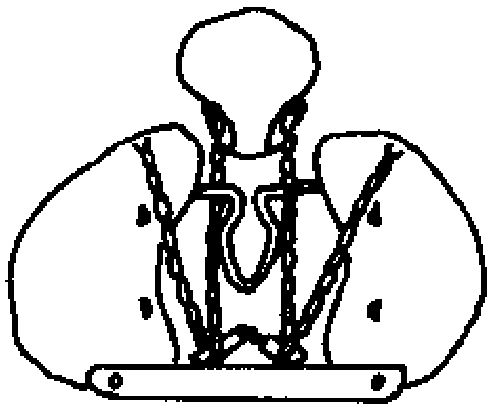


图 23-9-9 双侧完全唇腭裂术前矫治
骨内固位矫治器结构

固位针将矫治器基托固定在两侧颌骨上。前颌骨弓横穿过前颌骨缩窄处。每侧一条链状橡皮圈，一端挂在前颌骨弓上，另一端绕过腭杆的滑轮再分别挂到基托前端的拉钩上。扩弓簧连接体安放在两侧基托中。如此，链状橡皮圈的拉力拉前颌骨向后移动、扩弓簧加力使两侧颌骨前端向外旋转移动，从而改变前颌骨及两侧颌骨的位置，使其排列至正常的位置。

矫治器制作步骤和方法，参考单侧完全唇腭裂的矫治器。

戴入矫治器后即可每侧链状橡皮圈施力 100～150g、扩弓簧加微力。每两周复诊加力一次。由于组织改形、改位先于组织改建，所以当达到矫治目的后，需保持一个月再作唇裂整复术、裂区牙槽粘

膜、骨膜成形术。

3. 前颌骨前突且严重偏斜患者的术前矫治　前颌骨前突且严重偏斜的双侧完全性唇腭裂患儿，需要先改正前颌骨偏斜，或在改正偏斜的同时后移前颌骨，这样可避免偏斜的前颌向后移时与该侧颌骨形成前后重叠的位置关系。

矫治方法：制作头帽，选适当长度的弹力带并在两端各作一个扣眼，当扣眼挂在头帽上位于两侧耳垂前下方钮扣上，将弹力带安放在前颌骨上时，产生压前颌骨使其后移的作用。但要改正偏斜，还需先在弹力带正中偏左或偏右的位置上固定一大小适当的棉纱球。如前颌骨偏右，则棉纱球应安放在中线偏左的位置。在牵引时，先将弹力带挂在头帽的扣子上，再将偏左的棉纱球放到前颌骨的右侧。这样，两侧的牵引力不等，左侧的牵引力大于右侧，弹力带除产生向后的压力外，尚有较大的向左侧的分力，从而使前颌骨在后移的同时向左移动。当前颌骨产生一定量的左移后，需调整棉纱球的位置（再向左移动少许）才能保证足够向左移动的矫治力。如果前颌骨偏左，侧棉纱球的位置应与此相反，即安放在弹力带中线偏右的位置上（图 23-9-10）。

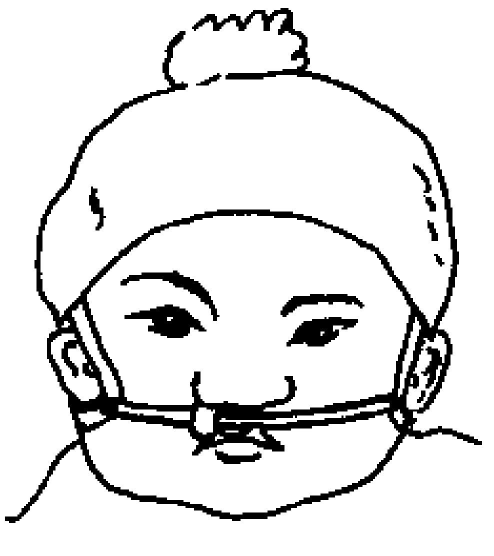


图 23-9-10　双侧完全唇腭裂前颌骨偏斜的不等力牵引矫治

对前颌骨严重偏斜、年龄较大（如半岁以后）尚未作唇裂整复术的患儿，可先作犁骨骨皮质切开术。术后立即进行上述不等力牵引，可取得更快、更好的效果。若前颌骨偏右，手术切开左侧骨皮质；若前颌骨偏左，则切开右侧骨皮质。

第三节　乳牙列期的正畸治疗

一般情况下，唇腭裂患儿在 3 个月龄左右作唇裂整复术，患儿的面貌已得到很大的改善，其亲属也极大地减轻了思想和精神上的负担。但术后由于口腔内外环境因素的作用，上颌骨将产生组织移位及异常生长，形成牙颌畸形。

乳牙列期唇腭裂患者颌面生长发育已表现出异常，主要是上颌生长开始受到抑制，导致生长不足，上颌乳切牙萌出时腭侧错位，同时也受到上唇异常动力的作用，形成切牙的反殆关系。前牙反殆一旦形成，上颌的向前生长又会受到更大的影响，使畸形随着年龄的增长而加重；咽部感染和慢性扁桃腺炎的存在迫使患儿下颌下降及前伸以保持呼吸道通畅，但这又会使上颌内侧失去舌的支持，而颊肌的压力则抑制上颌宽度的生长。过去腭裂修补术多在乳牙列晚期即 5 岁左右施行，但由于儿童语音发育早在 2～3 岁时已达趋于完善阶段。腭裂患者的腭部裂隙及腭咽闭合不全必然严重影响语音发育，形成病理性腭裂语音。目前众多学者认为早期腭裂修复术，建立良好的腭咽闭合功能，对患儿的语音发育十分有利，而晚期手术即使有良好的腭咽闭合也难以纠正已形成的病理性语音。因此，目前施术时间已提早到二岁，甚至更早。然而早期手术虽对语音发育有极大的好处，但对颌骨的生长发育却又有严重的负面效应。腭部瘢痕收缩及血供的改变加重上颌生长的抑制作用。渐渐形成上颌缩窄，单侧后牙反殆或双侧后牙反殆。单侧完全唇腭裂者，裂侧上颌缩窄明显，往往造成前牙反殆及单侧后牙反殆；双侧完全唇腭裂者，常是双侧上颌前端缩窄明显，造成双侧后牙反殆；少数完全唇腭裂患者，有舌刺入裂隙以帮助呼吸和吞咽的习惯。舌的压力既阻止上颌的缩窄，又抑制了裂隙边缘处骨的生长，造成腭部裂隙过宽，使腭裂修补术感到困难。

患儿在二岁半至三岁时乳牙萌齐并建殆，乳牙期的正畸治疗一般从此时开始。

一、前牙反殆的矫治

乳牙反殆的矫治宜在四岁左右进行，这时乳牙根已发育完全而又未开始吸收，患儿也能配合治疗。

一般采用上颌殆垫式活动矫治器予以矫治。反殆牙舌侧放置双曲舌簧，通过反殆牙的唇向移动达到改正反殆的目的。若患者唇肌张力大，可在矫治

器上设计改良唇挡，唇挡的左右侧连接丝上各弯制一个“∩”形曲。调节此曲便可使唇挡离开切牙唇面而撑开上唇，使反𬌗牙更容易唇向移动（图 23-9-11）。

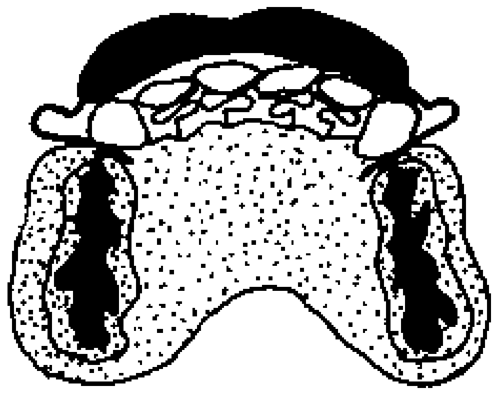


图 23-9-11 唇腭裂前牙反𬌗的矫治

二、上牙弓缩窄的预防和矫治

对唇腭裂患者早期采取预防性矫治措施是十分必要的，也是可行的。这样不仅可防止畸形的发生、阻断畸形的发展，而且可以矫治已有的畸形，在腭裂修复术前，牙弓宽度缩窄并不明显，腭裂术后由于腭部瘢痕组织收缩，上颌血供的障碍及颊、舌肌张力不平衡等因素的影响，牙弓宽度、上颌宽度将渐渐变窄。腭裂术后牙弓缩窄的预防，宜在术后 3 个月内开始；对已经失去早期预防性矫治机会的患者也应不失时机的进行矫治。

1. 牙弓尚无缩窄，前牙也无反𬌗的患者，目的是防止上牙弓缩窄，并保持上、下牙弓宽度的协调关系，促进上颌宽度的生长。方法是在上颌矫治器腭部正中放置直径为 0.8～1.0mm 的硬不锈钢丝弯制的两个菱形扩大簧或一个多曲形扩大簧。当在腭部正中切开基托后，调节扩大簧便可加力扩宽牙弓。可 1～2 个月加力一次，刺激上牙弓及颌骨宽度的生长（图 23-9-12）。

2. 双侧后牙区牙弓缩窄，已形成后牙反𬌗的患者，可在前设计的矫治器上加后牙区平面𬌗垫以解除反𬌗牙的牙尖锁结关系。扩大簧加力便可矫正后牙的反𬌗关系。此种患者需每 2～3 周加力一次，至反𬌗改正后，可 1～2 个月加力一次（图 23-9-13）。

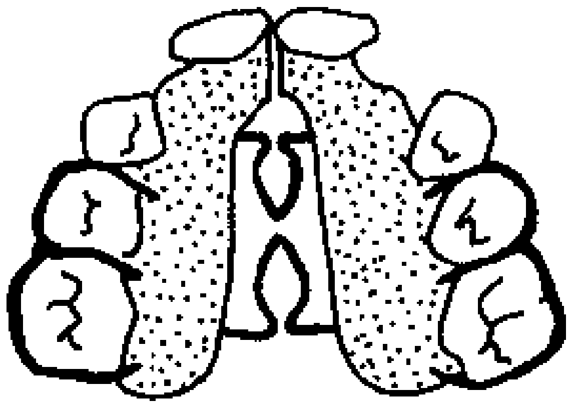


图 23-9-12 唇腭裂术后牙弓缩窄的预防

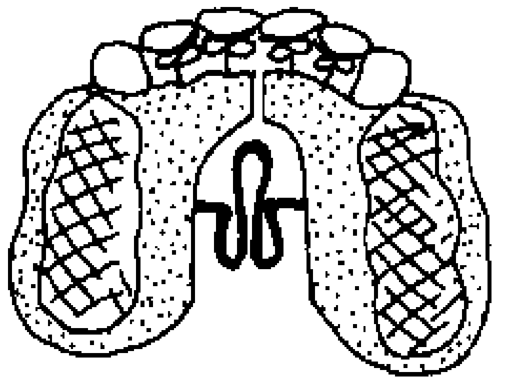


图 23-9-13 唇腭裂双侧后牙反𬌗的矫治

3. 单侧后牙牙弓缩窄，形成单侧后牙反𬌗者，可将扩大簧的位置偏放于反𬌗侧腭部，并减小反𬌗侧基托宽度、增大对侧基托宽度以增强支抗。若反𬌗牙侧有牙尖锁结，则应制作后牙𬌗垫。要求反𬌗侧为平面式𬌗垫、对侧为解剖式𬌗垫，也可在解剖式𬌗垫的舌侧缘伸一翼至同侧下颌后牙舌侧并与舌面接触，起到更好的加强健侧支抗的作用，从而反𬌗侧颌骨及牙弓能更好地颊向移动（图 23-9-14）。

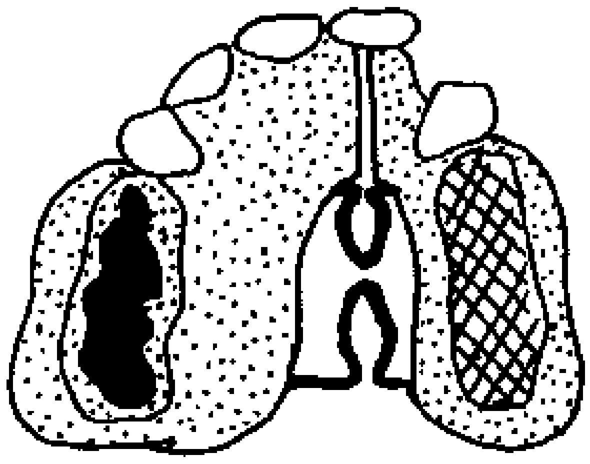


图 23-9-14 单侧后牙反𬌗的矫治

三、上颌腭部裂隙过宽的矫治

临床上可见少数患儿腭部裂隙过宽，给腭裂修复术带来困难。常需口腔正畸医师在术前减小其裂隙宽度，以避免腭部组织在术中缝合时张力过大，影响术后组织的愈合、造成腭部组织坏死、腭部穿孔。二次腭部修补又会造成更多的腭部瘢痕（有的甚至因组织缺损过多而没有二次修补的条件），不利于上颌的生长发育，术后继发畸形更严重。因此，只要乳磨牙完整、稳固、健康，可先以正畸的方法，快速缩窄上颌牙槽间宽度、颌骨间宽度及裂隙宽度。创造手术的良好条件，再行腭裂修补术。有的患者不仅裂隙过宽，同时牙弓宽度过大、导致后牙覆盖过大，甚至形成后牙正锁𬌗关系。此类患

者上颌快速缩窄后，不仅有利于腭裂修补，也使后牙的𬌗关系得到改善。

矫治器的设计及制作：在上颌两侧乳磨牙上作带环、弯制及焊接带环连接丝，选择适当大小的扩大螺旋器并调节螺丝轴至最宽位置，然后放到腭部正中，再以自凝塑胶包盖带环连接丝及螺旋扩大器，矫治器完成后，用磷酸锌粘固粉将其粘固于乳磨牙上（图 23-9-15）。

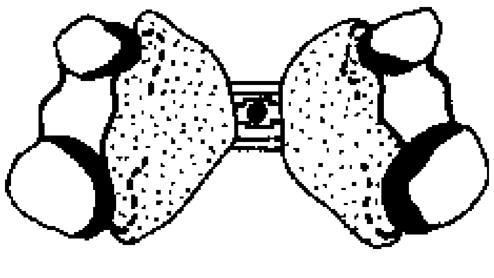


图 23-9-15　快速缩窄上颌的矫治器

每日加力 2 次，每次转动螺丝轴 1/4 圈（圆周角 90°）。当腭部裂隙减小至可以作手术时，于术前 1～2 日取除矫治器。

第四节　混合牙列期及恒牙列初期的正畸治疗

唇腭裂术后常有程度不同的继发畸形发生，尤其是完全性唇腭裂患者，继发畸形多较严重。这些畸形的发生与此类患者固有的生长发育缺陷有关，也与术后口腔内外环境因素的作用有关。比如唇部瘢痕组织使唇张力增大，阻碍了上颌牙槽及上颌骨的向前生长；腭部瘢痕组织收缩的牵拉力，影响上颌宽度的生长，上颌的血运障碍、颊肌的压力等都对上颌的生长带来不良影响。

一、颌面形态、结构特征

混合牙列期及恒牙列初期完全性唇腭裂术后患者颌面形态、结构特征的研究表明：完全性唇腭裂术后患者，上颌长度和宽度的生长受到极大的抑制。矢状方向表现为上颌生长不足、面中份明显塌陷、上唇长度不足、鼻唇角明显减小、下颌顺时针旋转生长、下颌角增大、下颌体长增加、前牙反𬌗关系、下切牙内倾；冠状向表现出上颌牙槽及颌骨宽度不足、上牙弓缩窄、后牙反𬌗或反锁𬌗、鼻及鼻中隔偏斜、鼻翼塌陷、鼻孔不等大等鼻唇部不对称畸形。此外颅底的生长发育也受影响，前颅底长度不足、颅底角增大。以上表明唇腭裂术后患者存在严重的颌面形态、结构异常。

混合牙列期及恒牙列初期唇腭裂术后患者继发畸形已经较为严重或已很严重，应当及时予以矫治。

二、前牙反𬌗的矫治

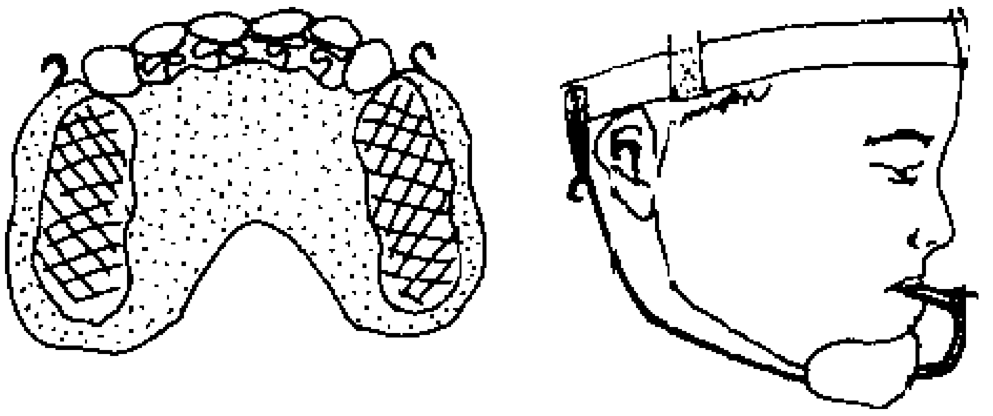
此期的前牙反𬌗，大多为程度不同的骨型反𬌗。若仅用口内矫治器矫治，难以获得良好的矫治效果。临床上多采用口外支抗，牵引上颌向前，刺激上颌的生长，才能取得较为满意的疗效。上颌前牵引装置可有多种设计，常用者有如下几种：

（一）改良颏兜上颌前牵引装置

口内矫治器：上颌活动矫治器，附后牙区平面𬌗垫、上颌尖牙近中唇侧牵引钩。矫治器应放置足够的固位体，且基托应覆盖上切牙牙冠唇面切1/2，后界应包盖两侧上颌结节，这样矫治器才会有良好的固位。

口外装置：制作头帽、塑料颏托。以 1.8mm 直径的硬不锈钢丝弯制两根前牵引柱及长臂平衡拉钩。前牵引柱固定在颏托上，其末端在口裂前方弯成向前的钩。长臂平衡拉钩与前牵引柱相连，经过两侧下颌下缘下方向后，至下颌角下方时转向后上至耳后乳突处，末端弯成钩状。

上颌前牵引：口内矫治器就位、戴好头帽及颏兜，前牵引柱上的拉钩与口内矫治器上拉钩间挂橡皮圈，产生前牵引力；长臂平衡拉钩与头帽扣子间挂橡皮圈产生平衡力。由于此类杠杆原理，只需较小的平衡力便可与较重的前牵引力达到平衡的作用。前牵引力一般为每侧 500g 左右，少数患者也可加大到每侧 700g。每日牵引时间在 14 小时左右。前牵引装置如图 23-9-16。



A　　B

图 23-9-16　改良颏兜上颌前牵引
A. 口内矫治器　B. 口外牵引装置

前牵引疗程，根据患者畸形的严重程度、合作

情况，疗程有较大差异，一般为3个月至半年。

（二）面部框架式上颌前牵引装置

口内矫治器：设计和要求同前。

口外装置：由塑料额托、颏托及面部钢丝框架组成。在口裂前方的钢丝框架上设置牵引钩。在口内矫治器拉钩与口外牵引钩间挂橡皮圈即可进行上颌前牵引（图23-9-17）。

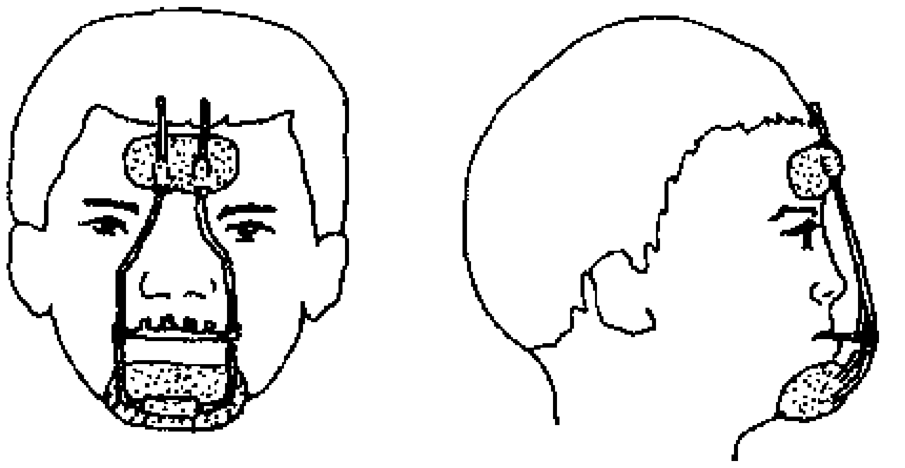


图23-9-17 面部框架上颌前牵引

（三）面具式上颌前牵引装置

口内矫治器：设计和要求与上相同。

口外装置：由额托、颏托及钢丝框架构成。钢丝框架横过额部到两颞外侧，转向下，经面颊外侧又转至颏部，将颏托、额托连接起来。在口裂前方的牵引钩与两侧框架焊接，即完成口外装置（图23-9-18）。

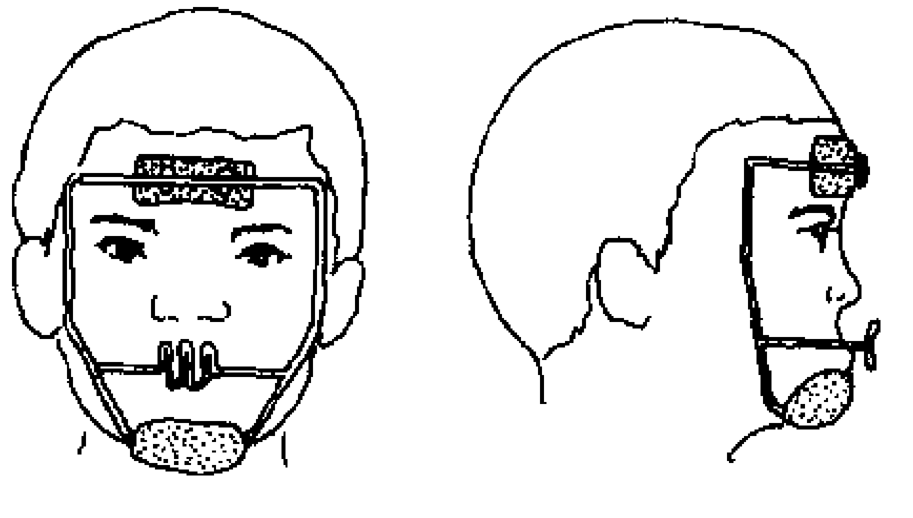


图23-9-18 面具式口外上颌前牵引装置

当在口内矫治器拉钩与面具上拉钩间挂橡皮圈时即可牵引上颌向前。

在恒牙列期也有设计口内固定矫治器进行上颌前牵引者，但有研究认为采用活动矫治器能获得更多的上颌前移量。

上颌前牵引完成后，可减小牵引力维持2～3个月，其目的是让上颌周围骨及骨缝完成组织改建，使前牵引后的上颌位置能够稳定。此后，可更换固定矫治器，矫治上颌宽度不足及排齐上、下牙列。

上颌前牵引在改变唇腭裂术后患者骨型Ⅲ类畸形颜面形态是十分有效的，临床上已广为应用，但上颌前牵引是否会加重此类患者的腭咽闭合功能不全，笔者及谢永健（1997）首次研究了上颌前牵引对单侧完全唇腭裂术后患者腭咽闭合功能的影响，发现：①患者骨性咽腔深度明显增加。②腭咽间隙及腭咽闭合不全率无明显变化，表明上颌前牵引对单侧完全唇腭裂患者腭咽闭合功能无影响。③单侧完全唇腭裂患者主要通过咽后壁动度的明显增加、软腭长度及软硬腭夹角的轻度增加代偿上颌前牵引后腭咽闭合功能的变化。提示：对单侧完全唇腭裂术后患者进行上颌前牵引是可行的、有效的。

三、上颌缩窄的矫治

上颌塌陷及牙弓严重缩窄是唇腭裂术后继发畸形的重要特征。这种塌陷和缩窄又常是两侧不对称、前后不等量。

单侧完全唇腭裂患者，裂侧上颌骨及牙弓内陷显著；双侧完全唇腭裂患者，尤以上颌尖牙、双尖牙区缩窄严重。

上颌的塌陷过程通常要在鼻甲与鼻中隔接触后才停止。鼻道狭窄、鼻中隔及鼻甲变形，使通气道变小，阻力增加，常导致患者用口呼吸，也使正畸治疗和外科手术更为困难。

上颌快速扩大是上颌塌陷及上牙弓严重缩窄患者正畸治疗中常用、且疗效很好的矫治方法。治疗中一定要根据患者个体畸形特征设计矫治器。

上颌快速扩大矫治器的基本结构：由安置在两侧上颌第一前磨牙和第一磨牙上的带环、腭部的螺旋扩大器及将左右带环与螺旋扩大器连为一体的塑料基托构成（图23-9-19）。

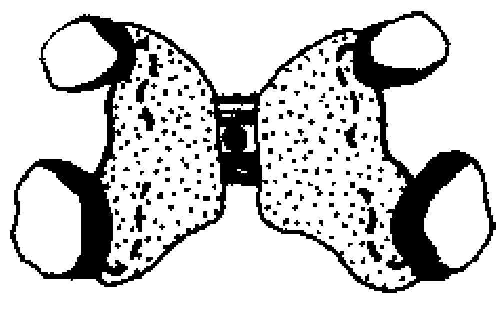


图23-9-19 上颌快速扩大矫治器的结构

加力时，以调节杆尖端插入扩大螺丝的轴孔中，自前向后转动螺丝即产生矫治力，矫治力传至牙、牙槽、颌骨及周围组织，通过组织改建而达矫

治目的。

扇形扩大：适于上颌及上牙弓前端严重缩窄、后端缩窄较轻或不缩窄者。宜选用无导杆螺丝，并在矫治器后方腭部正中安放一铰链关节。当调节螺丝，扩大牙弓时，此关节限制了后方的扩大，从而达到前方扩宽较多、后方扩宽量小的目的。为控制前方和后方的扩大量，也可选用双螺丝扩大器。即在矫治器前部和后部各安置一扩大螺丝。分别调节前、后螺丝来满足前、后不同扩大量的需要（图23-9-20）。

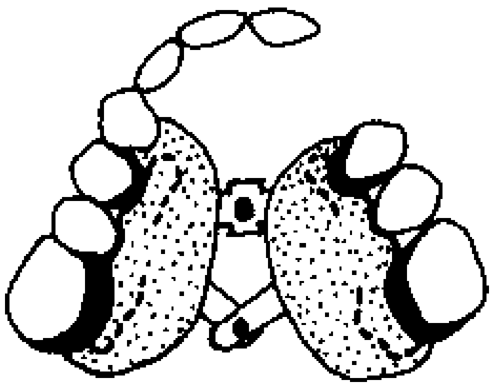


图 23-9-20 前后不等量扩大

不对称扩大：临床上常见单侧完全性唇腭裂术后患者裂侧上颌及牙弓前方塌陷明显，造成裂侧反𬌗、牙弓极不对称。此类患者宜采用不对称扩大的方法才能取得较好的疗效。设计原则是加强非裂侧支抗。比如增加健侧带环数、或以联冠将健侧牙冠连为整体，或制作健侧解剖式𬌗垫等。加力时主要为裂侧向外旋转移动（图23-9-21）。

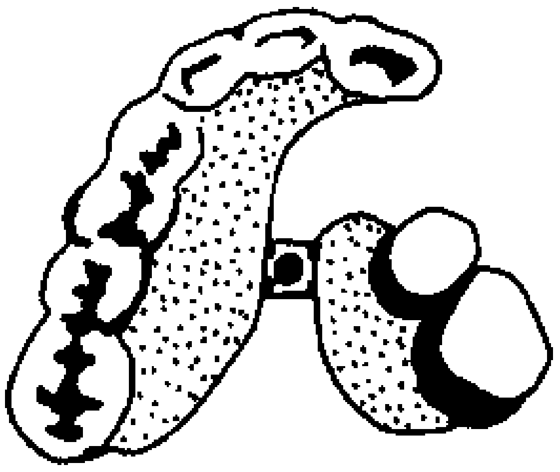


图 23-9-21 不对称扩大

骨皮质切开术后上颌快速扩大：年龄较大的唇腭裂术后上颌严重缩窄者，由于骨皮质坚硬，尤以颧牙槽嵴处骨皮质厚而坚硬，是上颌快速扩大的阻力集中之处。为减小上颌扩大的阻力、提高快速扩大的效果，可配合上颌骨皮质切开术，将上颌唇、颊侧骨皮质切断。即是翻开上颌唇、颊侧粘骨膜瓣后，自梨状孔边缘、牙根尖上方，向后切断骨皮质，直至上颌后部。然后将粘骨膜瓣复位、缝合。上颌快速扩大矫治器应在术前戴入口中（用磷酸锌粘固粉将矫治器粘固于支持牙上），骨皮质切开术后立即加力，这样可使扩大效果大为提高。

上颌快速扩大的加力：一般每日加力二次，每次转动螺丝45°。

四、牙槽骨植骨术前后的正畸治疗

完全唇腭裂患者，虽经唇裂修补术、腭裂修补术，很大程度上改变了患者的颜面形态及口腔功能。但这些手术都仅使断裂的软组织连接起来，而上颌骨仍然是分裂的二骨段或三骨段。因此术后继发畸形都很严重，上颌的生长发育受到很大影响，随着年龄的增长，颜面畸形日趋严重。

一系列继发畸形的预防性矫治、阻断性矫治、骨骼畸形（上颌后缩、塌陷）的矫治等，可取得防止继发畸形的发生，阻断畸形的发展并矫治已经发生的畸形，恢复患者较为美观的面貌及大大提高口腔功能的效果。然而，上颌各骨段仍存在分裂状态，上颌牙槽骨及上颌骨缺乏稳定性。这对正畸治疗效果的保持极为不利，只要口腔内外的动力不平衡，必将导致畸形的复发。通过牙槽骨植骨术后，上颌各段便连接为一体，增强了上颌的稳定性，正畸治疗效果的巩固也就有了可靠的保证。植骨的目的还远不仅于此，它恢复了裂区牙槽的高度，封闭腭裂术后常有的口鼻腔前庭瘘，改善了唇部外形、使鼻唇部的Ⅱ期整复术能获得更为满意的效果。

众多学者对唇腭裂患者的牙槽植骨术进行了大量的研究，评价了不同年龄即从唇腭裂手术同时进行的一期植骨，至乳牙列期、混合牙列期及恒牙列初期的二期植骨的疗效及对生长发育的影响。表明了早期植骨对上颌的生长发育有较大影响，而晚期植骨对颌骨生长发育的干扰很小。对尖牙萌出前及尖牙萌出后植骨的比较研究结果证实：尖牙萌出前进行植骨，其效果优于尖牙萌出后的植骨效果。目前大多数学者认为在混合牙列期进行牙槽骨植骨最适宜。年龄大约为9～12岁是最佳时间。因为此时上颌尖牙牙根发育至根长的1/2～3/4，处于快萌出的阶段，植骨之后，大部分尖牙可正常萌出。通过正畸治疗可移动尖牙到植骨区中（因大多唇腭裂患者裂区正是侧切牙位置，常常造成侧切牙先天缺失）。最后可避免正畸治疗结束后还需在侧切牙处安装义齿。

（一）植骨术前的正畸治疗

唇腭裂患者常有牙槽裂区相邻牙的斜轴扭转、腭侧错位、前牙反𬌗等错𬌗，给植骨术造成困难、影响植骨的效果。因此术前正畸治疗的目的就是通过矫治，排齐与植骨区相邻的牙列，改正切牙的反𬌗关系，为植骨术创造良好的条件。

混合牙列期的矫治器，多采用活动矫治器，也可采用简单的固定矫治器，短期内即可达到矫治目标。此后，应制作全牙弓保持器或是局部保持器。此保持器除有保持已排列整齐的牙列、防止复发的作用外，也能使植骨区免受异常动力的作用而有利于术后的愈合。

牙弓缩窄、上颌塌陷患者，经过上颌扩大、上颌前牵引、前牙反𬌗改正后进行牙槽裂区植骨，既有利于植骨术的施行，又有利于矫治效果的保持。

（二）植骨术后的正畸治疗

牙槽裂区植骨后，应周密观察术后创口愈合情况及植入的骨是否存活、植骨区是否有新的骨质生成。一般需3～6个月后，再根据患者牙颌及生长发育情况决定是否进一步作正畸治疗。若患者口内已为恒牙列或仅存个别第二乳磨牙，均可继续进行正畸治疗，采用活动矫治器或固定矫治器，进一步矫治上、下牙弓及颌骨矢状不调、宽度不调问题，进一步排齐上、下牙列，调整好上、下前牙及后牙的𬌗关系，以尽可能地改善患者颜貌和增进口腔功能。

五、唇腭裂正畸治疗与义齿修复的关系

唇腭裂患者常有牙缺失，尤其是牙槽骨裂隙区的牙缺失；也常有裂隙相邻的牙形态变异；牙槽缺损；上颌严重生长发育不足导致骨型Ⅲ类错𬌗畸形、严重的前牙反𬌗、后牙反𬌗；部分患者存在口鼻瘘、鼻口腔前庭瘘或腭部组织缺损等。若经口腔外科及口腔正畸科治疗后仍不能恢复牙槽及颌骨缺损，不能完全排齐牙列和关闭间隙，不能建立上、下颌的正常关系时，必须采用义齿修复的方法来给予补偿，使患者颜面形态的恢复达到最佳的效果。

义齿也是唇腭裂患者正畸治疗后长期保持矫治效果的极好方法。若患者的口鼻瘘和腭部组织缺损已不宜再作手术时，义齿修复更是必不可少的选择了。以上表明：义齿修复是唇腭裂序列治疗中的重要组成部分。

义齿修复一般在正畸治疗之后进行。修复体可设计为可摘式，也可设计为固定义齿，这要根据患者的年龄、口内牙𬌗情况来决定。正畸治疗刚结束的年轻患者，可先作可摘式义齿，义齿基托伸展到磨牙区腭侧，同时就可起到正畸后保持的效果。待成年后再作固定义齿修复。严重上颌生长不足的患者，往往前牙反𬌗不能完全改正，这时可作双重牙列义齿，即在天然上前牙的唇侧制作义齿，以义齿托起上唇使前牙既有一定的咬合功能，同时也增进了面部美观。

六、唇腭裂正畸治疗与外科Ⅱ期整复

唇腭裂序列治疗必须是多学科的专家们共同努力来完成，满意的治疗效果也是各科专家们密切合作而获得。正畸治疗与外科Ⅱ期整复，在制订治疗计划时已确定先后顺序和要解决的各种问题，治疗中按计划实施。

病案举例：

袁××，男，16岁，1971年7月17日生，甘肃省人。因先天性唇腭裂术后颜面畸形而求治。1990年1月5日就诊。

既往史：9月龄时于当地作唇裂修补术，由于前颌骨严重前突而被医生切除前颌骨后修补唇裂。11岁时作腭裂修补术。

检查：面中份凹陷、上唇区塌陷，上唇短、唇珠缺如、鼻唇角小、下唇厚而外翻；口内见上颌切牙缺失、前颌骨缺失并有骨断端骨质暴露，两侧牙弓缩窄，尤以牙弓前中段缩窄明显，前、后牙均为反𬌗关系、反超𬌗大，磨牙为近中𬌗关系；X线头影测量结果：上颌严重生长不足之骨型Ⅲ类错𬌗畸形。

诊断：双侧完全唇腭裂术后继发骨型Ⅲ类错𬌗畸形。

治疗程序：

1. 制作上颌快速扩大固定矫治器（双侧上颌尖牙及第一恒磨牙作带环的前、后不等量扩大设计）。以磷酸锌粘固粉将矫治器粘固于支持牙上后，由外科医师作上颌骨皮质切断术（自梨状孔边缘至两侧上颌结节切断骨皮质）。术后即开始调节扩大螺丝，加力扩宽上颌及上牙弓宽度。每次转动螺丝

90°，每日加力二次。经过3周的加力，上颌及上牙弓宽度已扩够，并有少许过度矫正。

2. 在保持上颌扩宽效果的同时，作前颌骨区植骨并转移舌瓣覆盖植骨区表面。

3. 在继续保持上颌宽度的情况下，作A、B瓣手术，转移下唇组织至上唇正中，增加上唇长度，恢复鼻、上唇形态。

4. 作上、下颌固定矫治器，进一步排齐上、下牙列，调整牙弓及𬌗关系。

5. 义齿修复缺失牙区牙列并保持治疗效果。由于上颌严重生长不足，义齿设计为双重牙列。

总疗程为12个月（1990.1.5～1991.1.8），患者获得了良好的颜貌、牙齿排列及口腔功能。

七、唇腭裂正畸治疗后的保持

完全唇腭裂患者，颅、颌、面形态结构不同于正常。唇裂修复术、腭裂修复术仅使断裂的唇、腭软组织修补而连接起来。上颌的二骨段或三骨段并未连接，矫治后的位置难于稳定。即使通过裂区牙槽骨植骨术将上颌各段连接起来，获得了颌骨的稳定。但尚有其他因素如腭部瘢痕组织收缩，唇、颊肌的压力，自身的发育等因素的影响，牙周组织张力的平衡、咬合平衡较难维持，极易导致矫治后的复发。因此，唇腭裂患者矫治后的保持非常重要。

保持器的设计应根据患者的生长发育情况、缺失牙情况、腭部组织情况，采用恰当的保持器。

生长发育期患者、有缺失牙患者、有口鼻瘘或腭部组织缺损者、语音太差者多选用可摘式保持器。生长发育快速期患者的保持器还应当定期更换，以免颌骨的生长受到限制。语音过差者的保持器，可加长保持器后端，作成腭咽阻塞器，增进腭咽闭合，改善患者的发音。口鼻瘘及腭部组织缺损者的保持器其基托应覆盖穿孔处。

成年患者可作附有腭杆的固定舌弓保持器，若兼有少数牙缺失，则缺失牙可采用固定义齿修复。

此类患者正畸治疗后的保持一般较长，有的需要长期保持，有的患者则需终生戴用保持器。

（段玉贵　邹淑娟）

第十章　中国矫正丝材的研制和应用

口腔正畸学是口腔科学中的一门新兴学科，近几十年来在国外发展很快，我国起步较晚，从80年代以后，通过学术交流，派出国留学等逐渐引进了国外先进矫正技术，但是进口材料昂贵，对于经济不够发达，而人口众多的我国来说是不适宜的。所以，只有口腔正畸器材国产化才能保证我国口腔正畸事业得到发展。国内口腔正畸学者看到这一点，因此，不少医疗单位与研究材料的科研单位合作进行口腔正畸器材的研制，取得了一定的成绩，本章着重介绍国内矫正丝材的研制与产品的情况，以利于口腔正畸医生的应用。

第一节　中国钛镍合金矫正丝

一、概　　述

60年代初期，美国海军武器实验室的研究员William J.Buchler和Wiley发现了一组有独特形状记忆效应的工程合金（shape memory），该系列合金的名称为55-Nitinol。这里，Ni = Nickel（镍），ti = tianium（钛），nol是U.S.naval ordnance laboratory，即海军武器实验室的代号；这些合金的化学组成：Ni的重量百分比为53%～57%，其余为Ti。

NiTi合金的发现过程是这样的：William J.Buchler冶炼并制造了一些“指状”近等原子的NiTi合金棒，想把这些棒先热旋锻成条，再拉成丝材。他拿了四根指棒，用砂轮磨去不规则的表面，这时发现其中的两根棒在室温下敲击时发出沉闷的声音，而另外两根在热的状态下敲击时，发出铜铃般悦耳的声音，将这四根棒扔在水泥地板上同样发现它们的声音阻尼性不同，但不能使他相信声阻尼性和温度间会有任何关系。于是他去问冶炼人员，证实四根棒的成分相同，便将温度高的两根冷却到室温以后再次扔到地板上，这时悦耳的声音消失了，而发出的是沉闷的声音，接着，他又将这四根冷却了的指棒置于沸水中，这时敲击又发出悦耳的声音。因此，他意识到NiTi合金的电阻和弹性发生了变化。此后，又进行了深入的研究，发现了NiTi合金的形状记忆效应。

由于Nitinol具有形状记忆的特性，此材料在适当温度时恢复到原来的形状时产生相当大的力，而且能作机械功，因此在工业上有广泛应用的潜力。这就促使美国宇航局技术推广应用办公室提供研究经费，通过巴氏研究院哥伦布试验室主持撰写关于NiTi合金的文献评论。

（一）NiTi合金的一般物理化学性能

熔点：含55.1%（重量）Ni，合金的熔点为1240～1310℃。

密度：含55.1%（重量）Ni，合金25℃时密度为$6.45g/cm^3$。

弹性模量：E = 6800～$7400kg/cm^3$。

抗腐性能：耐海水腐蚀，没有应力裂纹腐蚀作用，具有优良的抗快速流动海水腐蚀能力，有很小的气蚀作用。

疲量：在10.10 σ周期和$2197.55N/mm^2$的负荷上没有疲劳。

强度：$862.4N/mm^3$（退火），1519 N/mm^3（冷变形）。

（二）NiTi合金的形状记忆特性

形状记忆是一个新的概念。NiTi合金的形状记忆特性是指这种合金具有记忆和恢复原来形状的特性，即经过适当温度处理后的NiTi合金，当温度达到转变温度范围（transitional temperature range）之内，可恢复其原来的形状。下面是NiTi合金丝形状记忆的全过程：

1. 制备NiTi合金丝；
2. 将丝材加工成所需的形状；
3. 将加工成形的丝材用石膏包埋固定；
4. 将包埋固定的成形丝材放在500℃的加热炉内加热（进行记忆处理）10～15分钟；
5. 从炉中取出加热后的丝材在室温中冷却，得到冷却后形状的丝材；
6. 适当加热达到转变温度时，丝材即恢复到

原来制作时的形状。

德雷宁（Drennen），杰克逊（Jackson）和克瑞斯（Crass）发现，55-Nitinol最佳的热处理温度为500℃（华氏900度），在此温度处理后，所固定下来的形状即为所需的记忆形状。将记忆形状冷却到转变温度范围之下，这时的形状称为“中间形状”。合金的组成强烈的影响着它的形状恢复温度，NiTi二元合金的转变温度范围大约为－50℃到＋100℃，如果在合金中加Co代替Ni，其转变温度可以下降到－238℃，成记忆形状之后，再冷却到转变温度之下又能形成合金的中间状态，加热后仍恢复到合金记忆状态。这种形状记忆效应的重复性，已经证实可达数千次甚至数万次。

对于记忆效应的解释主要有三种说法：应力诱发马氏体转变说；组织转变说；孪晶界面迁移说。为了使NiTi合金形状记忆效应本质的解释同其他合金统一起见，基本上倾向于最后一种说法，这种说法认为，马氏体相界面和孪晶面是容易滑动的，在应力作用下通过界面迁移能够吞掉邻近的马氏体和孪晶，当逆转变时同样的过程向逆方向进行，结果回复原状。

（三）NiTi合金在生物医学工程系统上的应用

近年来，美俄英和西德等国有许多NiTi合金在医学方面的应用报道。由于钛和镍对细胞无毒性，看来不仅发展速度快，且有广阔的发展前途，归纳起来有以下几种：

1. 矫正脊椎畸形用的矫正棒；
2. 脑动脉瘤止血夹；
3. 胆固醇去除器；
4. 血管栓塞过滤器；
5. 骨折固定夹板；
6. 矫正牙颌畸形的Nitinol丝。

二、中国钛镍合金矫正丝

口腔正畸学科的发展，促使正畸材料学也相应地发展。在正畸材料学上有意义的进展，是30年代后期开始应用不锈钢丝制作矫正器，此后，对不锈钢丝的强度和弹性不断加以改进，但它的缺点是刚度大，回弹性不好，弯曲变形之后容易产生永久变形，用它做矫正器需要经常调节，病人复诊次数多，疗程长。因此，正畸科医师一直希望得到一种理想的材料，这种材料在正畸过程中能够连续释放出柔和而持续的力，推动牙齿移位，以便取得更好的疗效。近年来，镍钛合金的发现和应用于正畸临床，是正畸材料的重大进展。

70年代，美国Andreasen教授等利用了镍钛合金弹性模量低，加工硬化后具有很好的弹性的优点，将钛镍合金应用于临床并取得了良好的效果。随后，Unitek公司生产了这种丝材，叫做Nitinol wire。

1980年，北京有色金属研究总院和首都医科大学北京口腔医院合作，研制了一种以超弹性为主，又有形状记忆特性，专门为矫正牙颌畸形用的钛镍合金丝材，于1982年经冶金部组织鉴定。1985年，美国康涅狄克州牙科学院正畸系主任Charles J. Burstone教授在美国正畸杂志上发表文章《Chinese NiTi Wire-A New Orthodontic Alloy》推荐。此后，中国钛镍丝作为一种新的正畸材料，不仅在中国，而且在国外，都受到了广泛的欢迎。

（一）丝材的研制

原料为电解镍和一级海绵钛，在真空感应炉中熔铸，850℃锻造，再热旋锻成直径为3mm的细棒，最后拉成所需直径的丝材。

熔点：1260±15℃

密度：6.485g/cm³

（二）性能测试

测试方法　Ms点，表示冷却时高温相向马氏体转变的开始温度；As点和Af点，分别表示加热时马氏体相转变的开始和终了温度。Ms点用电阻方法测试，Af点是将丝材在As点以下变形，在不同温度的水中直接观察测试。

弯曲屈服强度、弹性模量、扭转90°弯曲试验，是参照美国牙科协会关于不含贵金属的矫正丝材性能测试标准NO.32（即ADA NO.32）的要求，采用有色金属研究总院研制的MBTR-1型微型悬臂弯曲、扭转自动记录仪测试的。此仪器已经冶金部鉴定为部级科研成果。此仪器完全自动化，测定结果比美国NO.32标准的要求准确、可靠（美国的测试方法是用手调节的）。

（1）弯曲试验：实验时夹具相对于平台转动，自动记录形变角与所施加的弯曲力的关系曲线，当生产样品的最大弯曲角为90°（形变角60°）时卸载，直到弯曲力矩降为零。自动记录仪记下恢复时的弯曲力矩-形变角的关系曲线。根据ADA

NO. 32标准规定的方法计算出弯曲屈服强度和弹性模量，从记录纸上直接读出残余形变角。

（2）抗90°弯曲实验：根据ADA NO. 32标准规定，用曲率半径r=0.5mm的夹块把丝材样品夹紧，丝材上端有一带弹簧的夹具把丝垂直拉紧，然后将样品弯曲90°到水平位置，并立即恢复到原来位置，以每秒钟一次的速率将样品向同一方向弯曲，直到断裂，记下弯曲次数。

（3）扭转实验：夹住丝材两端，两夹具之间的样品长度为25mm，一端固定，一端以每分钟180°的速率转动，转到720°卸载，直到扭转力矩降为零。自动记录仪直接绘出扭转力矩与扭转角的关系。

（4）拉伸实验：除测量丝材的强度外，为了与弯曲和扭转的应力-应变曲线对照，还作了丝材拉伸的应力-应变曲线，测不同TiNi丝材的伪弹性特征。

（5）抗腐蚀实验：研制的钛镍合金矫正丝，不但具有记忆特性和显著的弹性，而且还具有耐腐蚀性能，将研制的矫正丝置于人工唾液中7天，然后用电感耦合等离子光源发射光谱测定其介质中腐蚀游离出来的Ti和Ni两种金属离子，通过计算机系统计算其合金损失的重量。

计算公式：

$$D_{\text{深度}} = \frac{\frac{V \cdot 365 \cdot 10}{S_o \cdot i}}{d} = \ (\text{mm/d})$$

式中 V = 试探腐蚀损失的重量（g）；

S_o = 试探表面积（cm^2）；

T = 实验时间（天）；

d = 合金密度（g/cm^3）。

（三）中国钛镍合金矫正丝的特性

为了比较，对中国钛镍丝、美国Nitinol和长期以来最广泛使用的不锈钢丝，同时做了拉伸、弯曲、扭转和在一定的弯曲变形下时间效应的试验，三种正畸丝材性能比较见表23-10-1：

表 23-10-1 三种正畸丝材拉伸性能比较

材料与规格	抗拉强度（MPa）	总变形（%）	残余变形（%）	回弹（%）
中国镍钛 0.55mm	1525	30	2.0	93
美国 Nitinol Φ0.4mm	1706	24	4.0	83
不锈钢 Φ0.5mm	1892	32		

表 23-10-2 三种正畸丝材弯曲性能比较

材料与规格	弯曲屈服强度（MPa）	弹性模量（MPa）	总变形（度）	残余变形（度）	回弹（%）
中国镍钛 Φ0.55mm	681	42327	90	3.6	96
美国 Nitinol Φ0.4mm	732	45308	90	5.2	94
不锈钢 Φ0.5mm	1794	169660	90	56	27

注：跨距=12.5mm

表 23-10-3 三种正畸丝材扭转性能比较

材料与规格	扭转屈服强度（MPa）	总变形（度）	残余变形（度）	回弹（%）
中国镍钛 Φ0.55mm	320	720	87.5	88
美国 Nitinol Φ0.4mm	469	720	135.0	81
不锈钢 Φ0.5mm	604	720	570	21

注：扭转测量长度=25mm

表 23-10-4 中国镍钛丝与不锈钢丝弯曲75°后不同时间残余角比较

材料与规格	刚弯后	9天后	14天后	30天后	45天后	60天后
中国镍钛 Φ0.55mm	~1°	~1°	~1°	2°	2°	2°
不锈钢 Φ0.5mm	38°	49°	52°	52°	52°	52°

注：跨距=12.5mm

表 23-10-5 三种正畸丝材弯曲性能比较

材料与规格	总变形量（度）	残余变形量（度）	回弹度数（度）	回弹率（%）
不锈钢丝 Φ0.016英寸	80	64	16	20
美国 Nitinol Φ0.016英寸	80	28	52	65
中国镍钛 Φ0.016英寸	80	7	73	91

引自 Charles J Burstone（AJO, Vol 87, No. 6, June, 1985）

根据以上实验结果可以看出TiNi和不锈钢相比具有以下优点：

（1）弹性模量约为不锈钢的四分之一（表23-10-2），故比不锈钢柔和，易弯曲。

（2）同样经90°弯曲之后，中国TiNi的残余角仅3.6°，而不锈钢的残余变形角则为66°（表23-10-2，图23-10-1），故可看出中国TiNi比不锈钢的回弹性能好得多。

（3）中国TiNi弯曲75°后两个月残余角只有2°，仍能保持很好的回弹性，而不锈钢在刚经过弯

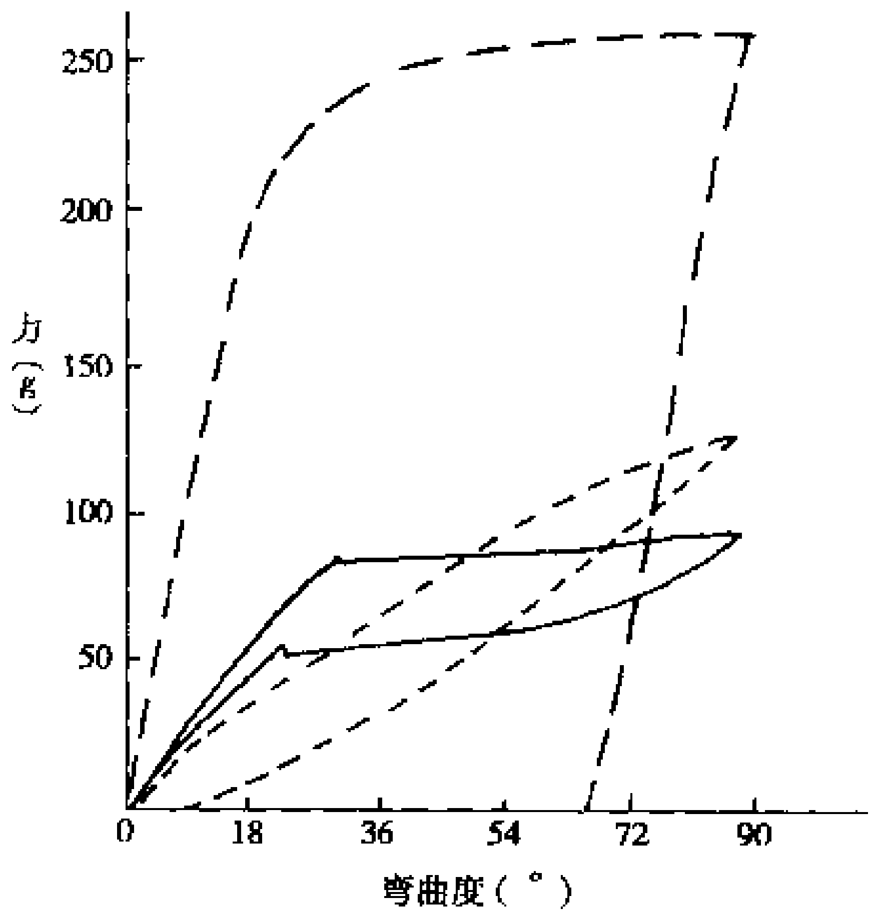


图 23-10-1　三种正畸材料弯曲时的应力-应变曲线

曲变形后即产生很大的残余变形，几天之后回弹性能即丧失殆尽（表 23-10-4，图 23-10-2）。

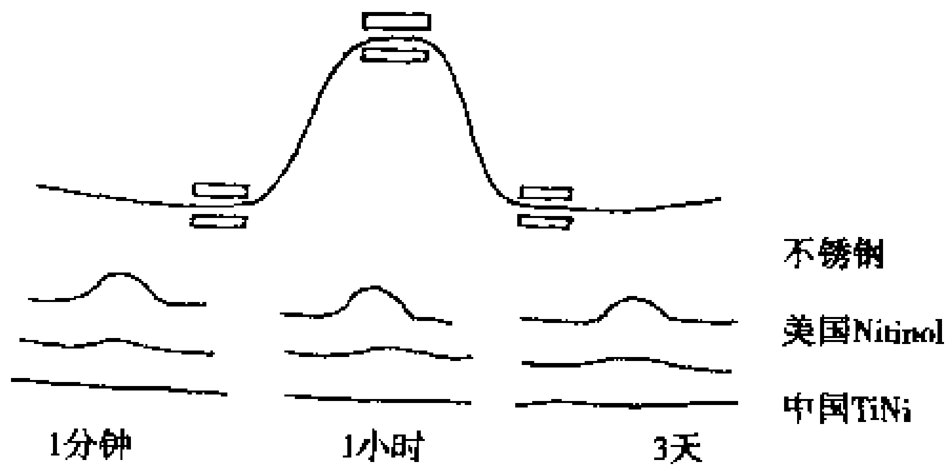


图 23-10-2　中国 TiNi、美国 Nitinol、不锈钢的时间相关效应

（4）中国 TiNi 的应力-应变曲线在卸载时很大一段范围内能保持近乎恒定力，故在临床应用中矫形力不减少而取得最好的疗效，而不锈钢则直线下降，迅速失效（图 23-10-1）。

上述试验结论经过国内很多医院多年来的临床实验所证实，用中国 TiNi 丝比用不锈钢丝矫正，复诊时间间隔延长一倍，而且患者感到用中国 TiNi 丝比用不锈钢丝舒适。

中国 TiNi 和美国 Nitinol 相比具有以下优点：

（1）应力-应变曲线卸载阶段相当大的范围内保持近乎恒定力的特性，所以曲线形状如一面旗帜，可以保证临床应用中取得最好的疗效（图 23-10-1）。

（2）回弹性能好（表 23-10-2、23-10-3、23-10-4、23-10-5）。

（3）时间效应小（图 23-10-2）。

（4）中国 TiNi 具有形状记忆效应，而美国的 Nitinol 是马氏体状态加工硬化的，不具有形状记忆效应。

（四）中国钛镍矫正丝的规格

圆丝规格：φ 0.3mm，φ 0.35mm，φ 0.4mm，φ 0.45mm，φ 0.5mm，φ 0.55mm（0.012 英寸，0.014 英寸，0.016 英寸，0.018 英寸，0.020 英寸，0.022 英寸）

制成预成的上下颌弓丝，临床上根据需要还可以制成不同的形状。

三、中国钛镍合金方形矫正弓丝

80 年代初期研制成功的中国钛镍合金矫正丝主要是圆丝，由于它的性能优良很快在国内推广应用，并出口美国、西欧、东南亚等国家和地区，但随着方丝弓技术的引进，迫切需要国产的方丝材料以适应国内的需要，因此从一九八八年开始研制成功了中国钛镍合金方丝，应用于国内外临床。

（一）方丝的研制

采用中国钛镍合金做为方丝的坯料，经过酸洗以后采用 Turk head 设备进行冷拉，Turk head 是由四个辊子组成的拉丝模，调节四个辊子之间的距离，可以组成大小不同的矩形截面，但冷加工超弹性差，若将丝材进行适当的热处理，则丝材就具有良好的超弹性，同时热处理也可以矫直丝材，所以采用了冷加工及瞬时加热法达到要求的性能。

（二）性能检测

1. 用 Nephot-2 显微镜对方丝截面和美国 ORMCO 公司的方丝截面进行观察，其结果见图 23-10-3，方丝的截面平直，截面四个顶点，r＝0.08mm，达到设计的要求。

2. 在 MBTR Ⅰ 微型弯曲扭转机上，对研制的方丝和国外 Nitinol 和 ORMCO 三种产品进行弯曲性能测试，加工率为 10% 的研制方丝和国外 Nitinol 和 ORMCO 公司产品的弯曲性能比较，由图 23-10-3 可见 Nitinol 方丝属于加工硬化的，它的抗

弯曲力高，但没有平台，也就是不能给临床一个比较恒定的力量，ORMCO的抗弯曲力低于研制的方丝，临床上感到力量不足，而研制的国产方丝力量适中，又有一个很长的平台，总的图像为一面旗子，给正畸临床提供一个比较恒定的力量，这一点保持了圆丝的优点，这是正畸医师所要求的持续柔和而恒定的力量。

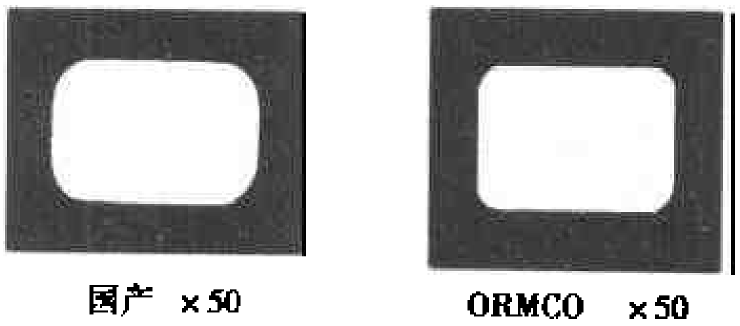


图 23-10-3 方丝截面

3. 在岛津拉伸机上对瞬时加热的方丝进行拉伸测试（表 23-10-6）。

4. 抗90°单向连续弯曲，对加工率为10%经过瞬时加热的试探进行单向弯曲的测试（图 23-10-4）。

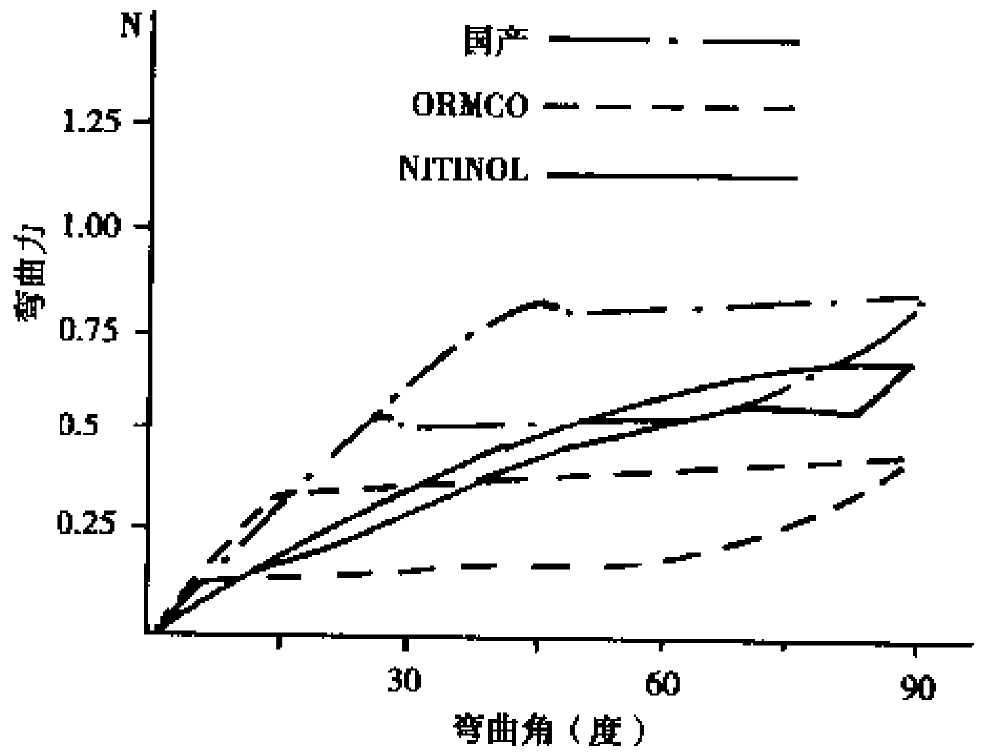


图 23-10-4 国产方丝与国外方丝弯曲性能

表 23-10-6 研制方丝的机械性能

规格	拉伸性能（MPa）	抗90°单向连续弯曲次数
0.43mm×0.64mm（0.017英寸×0.025英寸）	1480 1330 1420	>100 >100 >100
技术指标	1200	≥10

5. 用0.001微米千分尺检查丝材的尺寸是否符合设计的指标。

（三）研制方丝的规格

经过10年的不断改进加工技术，现在已能提供不同规格的方丝应用于临床。

0.41mm×0.41mm；0.41mm×0.56mm；0.43mm×0.56mm；0.43mm×0.64mm；0.46mm×0.46mm；0.46mm×0.56mm；0.46mm×0.64mm；0.48mm×0.64mm；0.52mm×0.64mm

（0.016英寸×0.016英寸；0.016英寸×0.022英寸；0.017英寸×0.022英寸；0.017英寸×0.025英寸；0.018英寸×0.018英寸；0.018英寸×0.022英寸；0.018英寸×0.025英寸；0.019英寸×0.025英寸；0.021英寸×0.025英寸）

四、记忆型中国钛镍合金矫正弓丝

中国钛镍合金矫正弓丝以其优良的超弹性为主应用于口腔正畸临床已经多年，但由于它的马氏体相变温度比较低，所以在室温中不易进行弯曲，想得到室温下钛镍弓丝有较多的马氏体相；而在口腔中又能发挥超弹性作用的钛镍丝，此称为记忆型钛镍合金弓丝，也称为RTF弓丝，从1992年开始研制。

（一）主要性能指标

1. 在室温下易于弯曲，在37℃下，保持较高强度和超弹性，37℃下弯曲和扭转的残余变形≤5%。

2. 室温下 $\sigma b \geq 1100MPa$。

3. 90°单向连续弯曲≥10次。

（二）RTF弓丝的制作

根据性能指标，设计马氏体相的相变点Af不超过口腔温度，而相变点As比中国钛镍合金矫正弓丝高，约20℃，这时在室温下RTF弓丝的组织具有较多的马氏体相，在应力作用下，马氏体相发生应力诱发马氏体相变，并按应力方向排列，所以RTF弓丝在室温下易变形，在口腔温度下，马氏体相转变为 B_2 相，使RTF弓丝具有超弹性。要达到上述目标，一般采用制作新合金的方法，但需较长的时间，故采用中国钛镍合金矫正弓丝的圆丝和方丝坯料进行成形和热处理来制作RTF弓丝，取得成功，其规格与上述的圆丝和方丝相同。

（三）RTF弓丝的性能测试

研制的RTF弓丝与国外三家分公司生产的同类产品进行比较，其试样均为0.46mm×0.64mm

(0.018 英寸×0.025 英寸)(表 23-10-7)。

表 23-10-7 RTF 弓丝与国外三家分公司产品比较试样号

试样号	牙弓丝的名称	出厂公司
1	Neosentally	GAC
2	Nitinol XL	untek
5	Thermaloy	RMO
8	Chinese NiTi "RTF"	Chinese

1. 相变温度的测定 采用电阻法测定表中各牙弓丝的相变点 Mf, Ms, As, Af 结果列入表 23-10-8。

表 23-10-8 四种弓丝的相变点

试样号	相变点℃			
	Mf	Ms	As	Af
1	-43	-20	30	41
2	-51	-20	27	43
5	-46	-24	27	35
8	-89	-43	16	33

可见 8 号(RTF)弓丝 As 为 16℃,表明马氏体相 8 号比其他三种稍低些,但是它的 Af 温度比上述三者的低,在口腔温度以内,故它总的性能既在室温下比较易于操作,而且在口腔温度下又充分发挥其超弹性作用,所以它不失为优良的 RTF 弓丝。

2. 拉伸性能 对 RTF 弓丝和中国钛镍合金矫正弓丝,在室温拉伸试验,此实验在日本岛津拉伸机上进行,拉伸速度 2mm/min,载负误差±0.5%(表 23-10-9)。

从上表可见到 RTF 弓丝拉伸率平均值为 23.8%,而中国钛镍合金矫正弓丝平均值为 18.5%,说明 RTF 弓丝的塑性比较好,故易弯曲变形,强度虽低些但还是保持较高的强度和超弹性可供正畸临床应用。

3. 弯曲试验 对图 23-10-5 中所列的四种弓丝进行在 4℃、22℃、37℃、50℃ 下弯曲试验,试验是在 MBTR-1 微型弯曲、扭转试验机上进行的,弯曲试验的标距为 12.5mm,最大弯曲角为 90°,弯曲速度为 55°/min,误差±3%。

从图 23-10-6 可见 8 号丝材随着试验温度的提高抗弯曲力增大,残余变形缩小,恢复力提高,这是由于丝材在 4℃、22℃、37℃、50℃ 试验温度下,组织状态不固定之故。8 号丝材的弯曲力矩和恢复率都比 1,2,5 号三种丝材高,5 号丝材弯曲性能高于 1 号和 2 号丝材。由于 8 号丝的相温度低于 1,2,5 号,所以弯曲性能高。

表 23-10-9 RTF 弓丝和中国钛镍合金矫正弓丝拉伸性能比较

	RTF 弓丝				平均	中国钛镍合金矫正弓丝				平均
抗拉强度(σbMPa)	1300	1300	1338	1260	1299.5	1350	1380	1330	1420	1370
拉伸率(δ%)	25	24	23	23	23.8	20	18	20	16	18.5

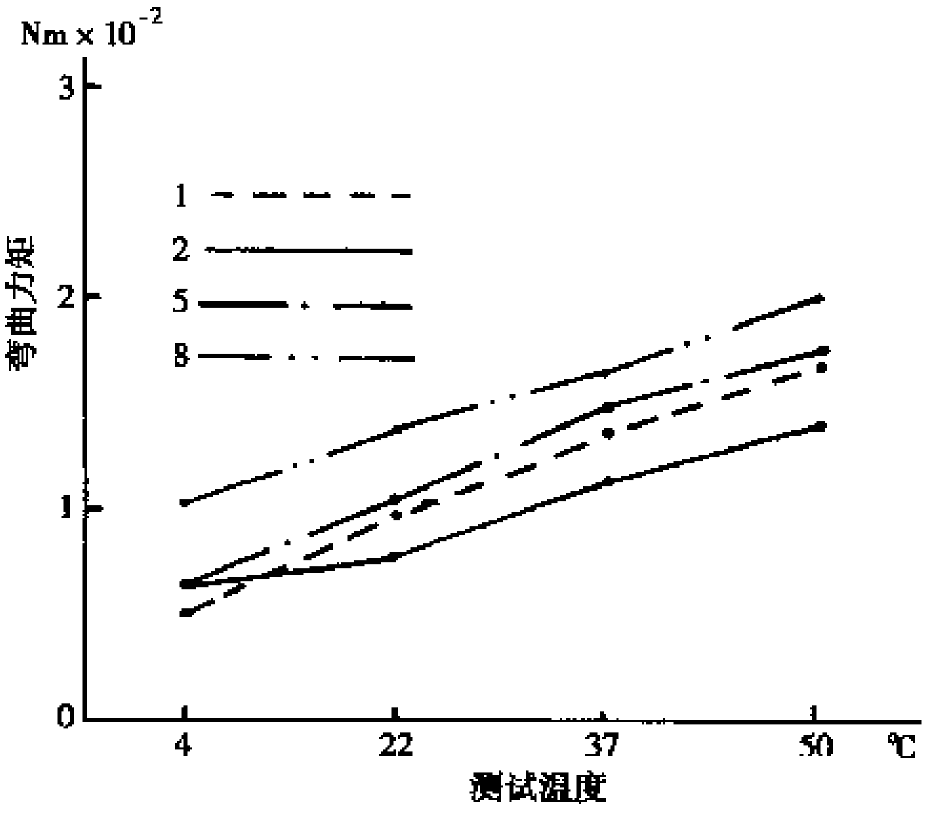


图 23-10-5 试验温度对弯曲力距的影响

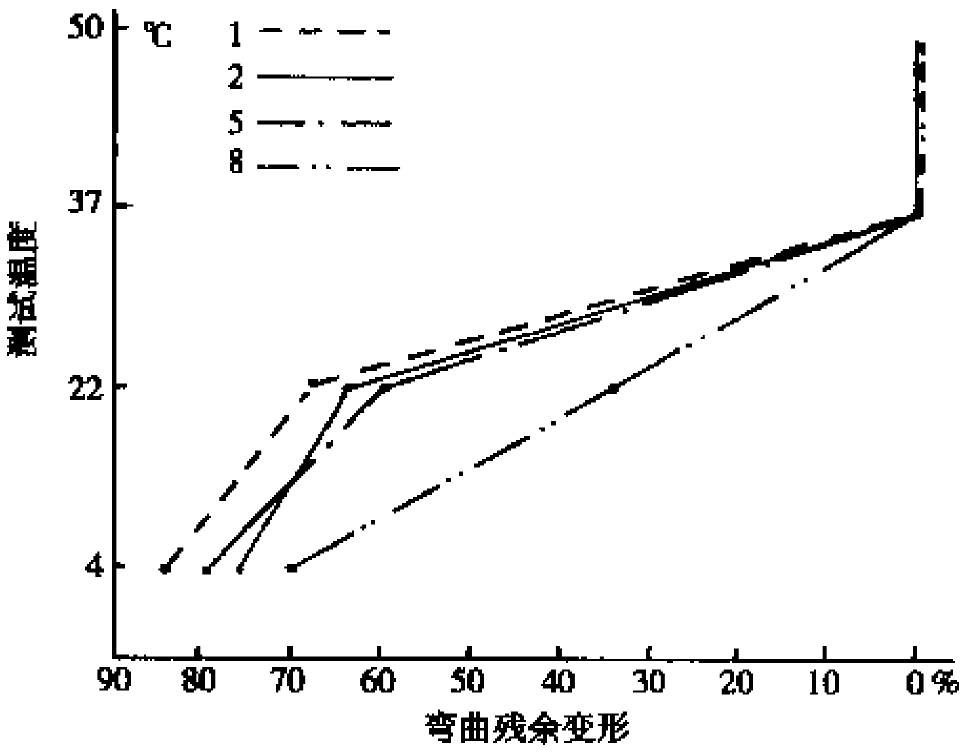


图 23-10-6 试验温度对残余变形的影响

4．扭转试验　对上述四种弓丝在4℃、22℃、37℃、50℃下进行扭转试验，该试验在MBTR-1微型弯曲，扭转试验机上进行的，最大扭转角为720°，扭转试验的标距为25mm，扭转速度为55°/min，误差±3%。

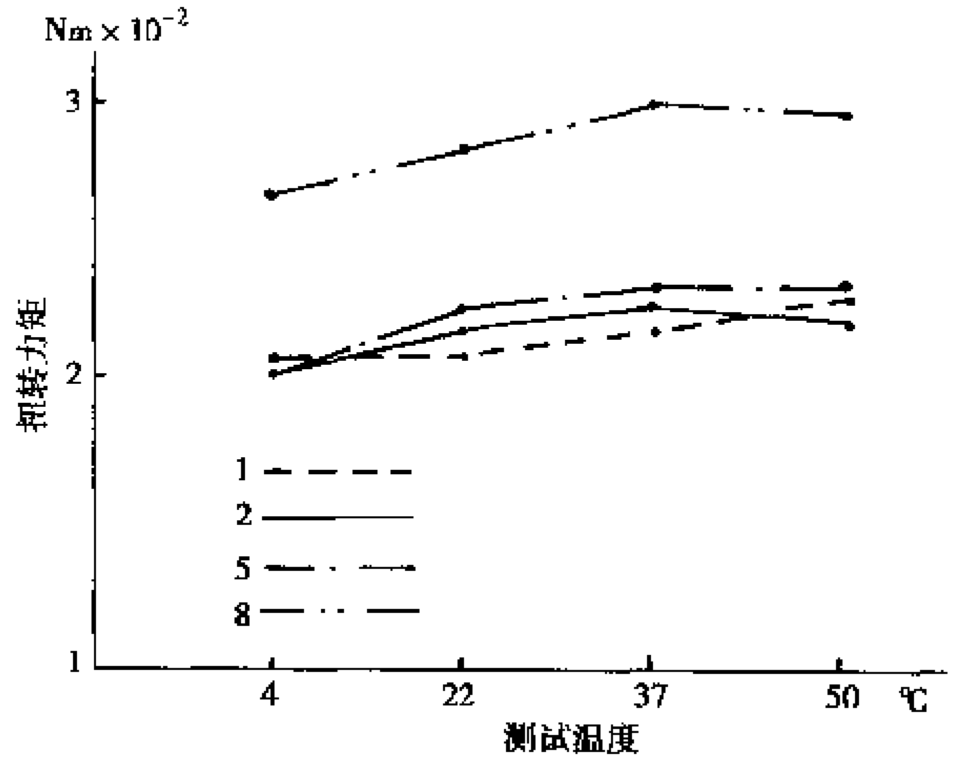


图 23-10-7　试验温度对扭转性能的影响

从图23-10-8可见8号丝材随着试验温度的提高，抗扭转力矩和抗恢复率也随着提高，同时，8号丝材的抗扭转力矩比1，2，5号三种丝材高，5号丝材的扭性能高于1号和2号丝材。

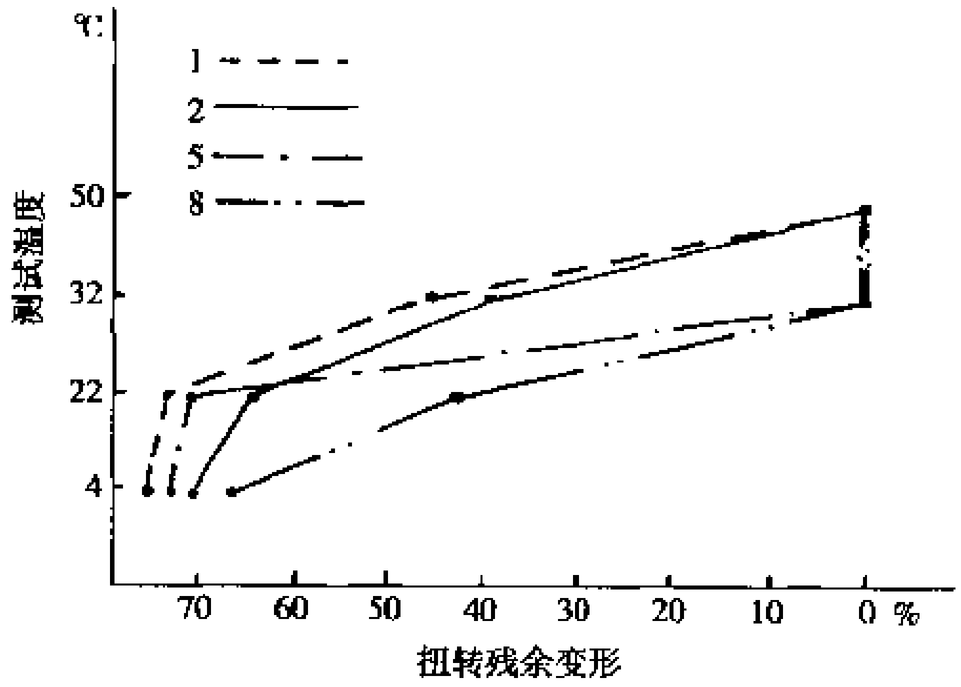


图 23-10-8　试验温度对扭转残余变形的影响

5．90°单向连续弯曲　对RTF弓丝进行90°单向连续弯曲，结果如下：

由表可见RTF的90°单向连续弯曲性能技术指标。

总之，RTF弓丝的力量较柔和，患者感觉较舒适，临床上RTF弓丝较容易就位于托槽，RTF弓丝的抗弯曲和抗扭转优于其他同类产品，为国内首创，现已出口欧美和东南亚，并很受欢迎。

表 23-10-10　RTF的连续90°弯曲性能

规格	抗90°单向连续弯曲次数
0.46mm×0.64mm (0.018英寸×0.025英寸)	＞100
技术指标	≥10

五、中国钛镍合金摇椅形矫正弓丝

在口腔正畸临床上经常遇到将前牙的深覆㧜需要打开，或前牙的开㧜需要关闭，医生就要自己动手弯制打开或关闭的弓丝，需要时间，而且用手工弯制的弓丝形状不标准而且不能较长时间内保持固定的形状，所以复诊时还要更换，为此，将弓丝预先做成所需的弓形——摇椅状是符合广大口腔正畸科医生要求的。从1989年开始研制，一年后应用于正畸临床。

（一）制作材料

用中国钛镍合金丝的圆丝和方丝，要求σb≥1200MPa；90°单向连续弯曲≥10（图23-10-9）。

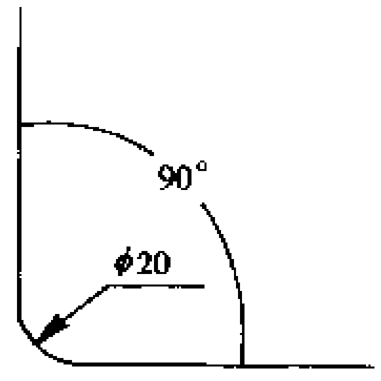


图 23-10-9　90°单向连续弯曲≥10

（二）制作方法

采用热定形处理方法。

1．热定形试验　用ϕ0.41mm，140mm的圆丝弯曲成。

如图的形状，并将固定之，进行热处理，热处理后松开固定，测量每根丝的夹角。

（1）热处理对丝的角度的影响：对固定形状的丝材进行热处理，热处理温度为300℃、400℃、450℃、500℃、550℃、600℃，热处理时间为5秒、15秒、30秒、60秒，冷却方式为水淬。结果见下表23-10-11。

从上表可见，300℃/60秒、400℃/60秒处理后，丝材的90°形状没有固定住，最少差10°，而500℃

热处理时间必须大于30秒，形状才能固定住，而550℃、600℃只需5秒就能固定住丝材的形状，由此可见，热处理温度比热处理时间对定形影响大。

表23-10-11 热处理对丝材定形的影响

热处理温度℃ \ 热处理时间（分）	热处理后丝材的角度（度）			
	5	15	30	60
300	/	/	/	149
400	119	111	108	104
500	94	94	91	90
550	90	/	/	/
600	90	/	/	/

（2）热处理对丝材弯曲性能的影响：对丝材进行500℃/30秒、500℃/60秒、550℃/5秒、600℃/5秒热处理后进行弯曲性能的测试其结果如表23-10-12：

表23-10-12 热处理对丝材弯曲性能的影响

热处理制度	抗弯曲力（N）
500℃/30秒	0.22
500℃/60秒	0.195
550℃/5秒	0.26
600℃/5秒	0.23

从表23-10-12可见，经500℃热处理丝材的弯曲力矩随时间的增加而下降，处理时间为5秒时，随着热处理的温度由550℃提高到600℃，丝材的弯曲力矩由0.26N降到0.23N。由此可见，经550℃/5秒处理的丝材抗弯曲力矩最大，根据上述两表的数据可确定最佳的热定形温度为550℃/5秒。

表23-10-13 压平摇椅弓的时间对摇椅弓恢复的影响

摇椅成形方式	尺寸	恢复率（%）			
		压平时间（月）			
		1	2	3	4
热定形	φ0.36mm（φ0.014英寸）	98	98	98	98
	φ0.41mm（φ0.016英寸）	98	98	98	98
	φ0.046mm（φ0.018英寸）	98	98	98	98
手工	φ0.36mm（φ0.014英寸）	97	93.3	88	74
	φ0.041mm（φ0.016英寸）	96	92.9	88	78
	φ0.46mm（φ0.018英寸）	97	96.48	91	83

2.摇椅形状的持久性能的测试 将摇椅弓丝压平并固定，定期卸载，使其恢复，并测量其恢复率，其结果如下：

从表23-10-13可见热定形摇椅弓经过4个月，其恢复率为98%，满足临床要求，而手工做的摇椅弓其恢复率比较低。为了保证治疗效果应该使用预成的摇椅弓。经过10年的临床实践，证实摇椅弓的作用是可靠的，能达到预期的治疗效果。

六、中国钛镍合金丝弹簧

在正畸临床上经常需要开扩间隙将尖牙向远中移动进入拔除的第一前磨牙的间隙，多年以来一直采用橡皮圈或不锈钢丝制作的弹簧。但橡皮圈易老化及在口腔内膨胀力量很快消失，所以要经常更换，因此患者要非常合作，否则不易达到预期的效果，有的患者不能按时更换橡皮圈，所以没有效果，有个别患者矫正心切，不听医生的嘱咐随意增加橡皮圈数量造成严重的后果。而不锈钢丝弹簧的缺点是力量大，不柔和，残余变形大，病人初戴时会造成疼痛，且力量很快衰减，所以临床上迫切需要一种力量持续而柔和的弹簧代替，从1990年开始研制一年后应用于临床，填补国内空白。

（一）弹簧的材料及产品的规格

1.弹簧制作的材料 可选用中国钛镍合金矫正丝的钛镍合金材料，加工成φ0.3mm～φ0.25mm的材料。

2.产品的规格

（1）拉簧：内径为0.9～0.7mm，为密排螺旋簧，弹簧长10mm，带挂钩，当弹簧拉伸到25mm时，拉力为1.5～3.5N，恢复率>90%。

（2）推簧：内径为0.9～0.7mm，弹簧螺距为0.6～0.5mm，长度为180 mm。

（二）弹簧性能的测试与比较

1.中国钛镍合金丝拉簧与相同尺寸的不锈钢丝拉簧，拉伸力的比较 两种弹簧制作丝材的直径为0.3mm，长度为10mm，拉伸到25mm，其结果如图23-10-10。从图上可看到不锈钢丝拉簧的力量约为钛镍拉簧的4倍，但恢复性能很差，说明很快

失去弹力，临床上需经常更换。

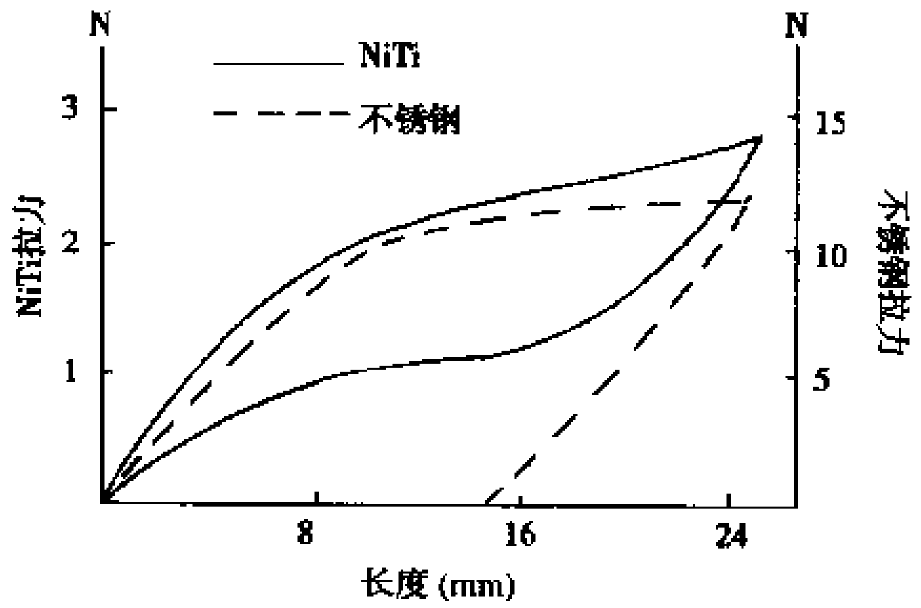


图 23-10-10 NiTi 与不锈钢拉簧的拉伸曲线

2. 中国钛镍合金丝推簧与相同尺寸的不锈钢丝推簧推力的测试，从 25mm 压缩到 15mm。其结果如图 23-10-11，从图中可见不锈钢丝推簧力量明显大于钛镍丝推簧，但弹性性能明显低于钛镍丝推簧。

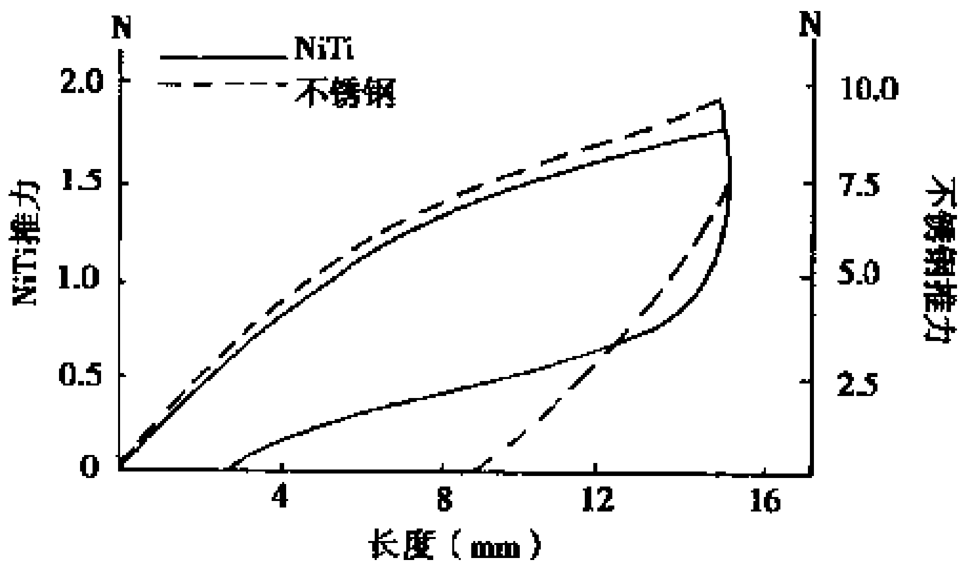


图 23-10-11 NiTi 与不锈钢推簧的压缩曲线

3. 弹簧持久试验

（1）两种拉簧比较：用 10mm 长的钛镍丝拉簧进行持续拉伸 25mm 长，定期观察其恢复率。

表 23-10-14 拉伸时间对拉簧恢复率的影响

恢复率(%) \ 时间	持续时间（天）			
	3	15	20	30
镍钛拉簧	98	98	98	98
不锈钢拉簧	57.2	20	10	0

从表 23-10-14 可见钛镍拉簧经过 30 天后卸载恢复率可达 98%，而不锈钢 3 天后就只有 57.2%，30 天后已完全失去作用。

（2）任意选用口腔正畸临床使用了 4 个月，完成了移动尖牙向远中移动任务的钛镍拉簧进行拉伸试验，其结果见图 23-10-12。

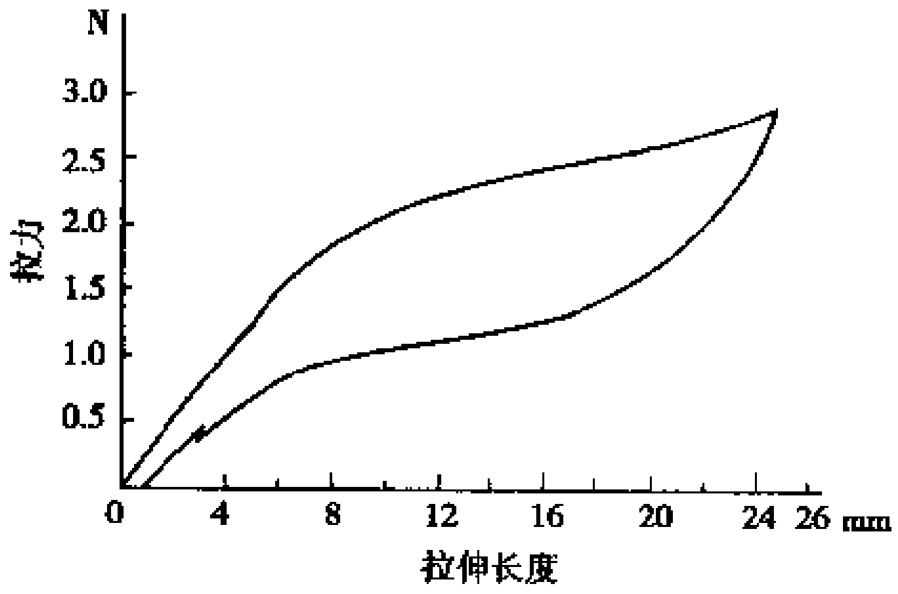


图 23-10-12 在口腔中用了 4 个月钛镍丝拉簧的拉伸曲线

从图中看到使用了 4 个月的钛镍丝拉簧与未使用过的相比其力和恢复率几乎相同，结果说明钛镍丝拉簧具有优良的超弹性。

4. 国产弹簧与 90 年代日本弹簧性能比较 日本 GAC 公司生产的钛镍拉簧规格如下：簧丝直径为 0.23mm，簧内径为 0.85mm，簧的匝数为 13 圈。为了便于比较，按上述尺寸做了国产拉簧，两种弹簧分别在岛津拉伸机上进行拉伸试验，拉簧拉伸 10mm，其结果见表 23-10-15。

表 23-10-15 中国钛镍合金丝拉簧与日本钛镍合金丝拉簧性能比较

产 品	最大拉力（N）	恢复率（%）
中国产	1.4644	98.5%
日本产	1.4684	99.0%

从表中可见到两种产品的性能基本相当。

总之，中国钛镍合金丝弹簧与不锈钢丝弹簧相比，它的力量柔和、持续、残余变形小，符合口腔正畸临床的需要，能使所矫正的牙齿在生理范围内很快移动达到矫治的目的，缩短疗程，同时减少复诊次数。

第二节 中国正畸钢丝

自从 80 年代初期，中国钛镍合金矫正丝的研制成功，对国内口腔正畸的临床技术起到很大促进作用，尤其从 80 年代中期开始钛镍丝向国外出口，这是中国正畸界的一件好事。但是正畸的临床过程只有钛镍丝是不够的，虽然它有超弹性和记忆特

性，但是它的刚度低，不易做为最后治疗阶段的主弓丝。因此，研制新的适用于正畸临床应用的不锈钢丝是非常需要的，90年代初期中国正畸钢丝就是在众人盼望中研制成功并应用于临床。

一、中国正畸钢丝的主要成分

国内外常用钢丝均为8-18钢，其主要成分见表23-10-16。

表 23-10-16　国内外不锈钢丝的成分

生产国家	主要成分（重量%）			
	Ni	Cr	Mo	Fe
美国正畸丝	7.0～9.0	17.0～19.0	-	余
日本正畸丝	7.0～9.0	17.0～19.0	-	余
澳大利亚正畸丝	7.0～9.0	17.0～19.0	0.2～0.8	余
中国常用丝	7.0～9.0	17.0～19.0	-	余
中国正畸钢丝	7.0～9.0	17.0～19.0	-	余

上述钢丝的成分中只有澳大利亚正畸丝含有锰成分，主要能增加弹性模量，锰的价格是金属铬的2倍，铬铁的4～5倍，纯铁的20～25倍，因此含锰者成本要高出10%～20%，中国正畸钢丝虽然不含锰，但通过改变冶炼工艺，而获得与澳丝相当的性能，又降低了成本。

二、中国正畸钢丝的性能要求及规格

主要性能要求：抗张强度 σb>2400MPa

弯曲90°残余≤38

反复90°弯曲3～4次

规格：圆丝，ϕ0.35mm，ϕ0.40mm，ϕ0.45mm，ϕ0.50mm

三、中国正畸钢丝的性能测试

1．生物性能的试验

（1）细胞毒性试验：根据ISO国际标准试验，其结果为0级无毒性，说明中国正畸钢丝无细胞毒性。

（2）致敏物质测定：根据ISO国际标准及医用热硫化甲基乙烯橡胶标准进行检测及致敏反应记分标准为0分，分级为Ⅰ级反应。说明中国正畸钢丝无致敏作用。

2．物理性能的测试

（1）抗张强度：采用GB228-78金属拉伸试验方法的标准。

（2）反复90°弯曲试验：采用GB236-82金属反复90°弯曲试验方法的标准进行，弯曲半径r为2.0mm。

（3）弯曲90°残余角的测量：采用MBTR-1微型悬臂弯曲扭转自动仪进行测量（表23-10-17）。

表 23-10-17　中国正畸钢丝的物理性能

尺寸	抗张强度 δb（MPa）	弯曲90°后的残余角	反复弯曲次数（次）
ϕ0.508	2450～2700	37°	4～5
ϕ0.457	2400～2700	36°	4～5
ϕ0.406	2450～2800	38°	4～5
ϕ0.350	2450～2800	38°	4～5

表 23-10-18　国内外几种正畸钢丝的主要物理性能比较

牌号（直径规格 mm）	抗张强度 δb（MPa）	弯曲90°后的残余角	反复弯曲次数（次）
英国正畸丝（ϕ0.5）	1800～2100	60°	
日本正畸丝（ϕ0.5）	1900～2300	58°	
澳大利亚正畸丝（ϕ0.4～0.5）	2400～270	37°	3～4
国内常用正畸钢丝（ϕ0.5）	1600～2100	66°	
中国正畸钢丝（ϕ0.35～0.5）	2400～2800	37°～38°	4～5

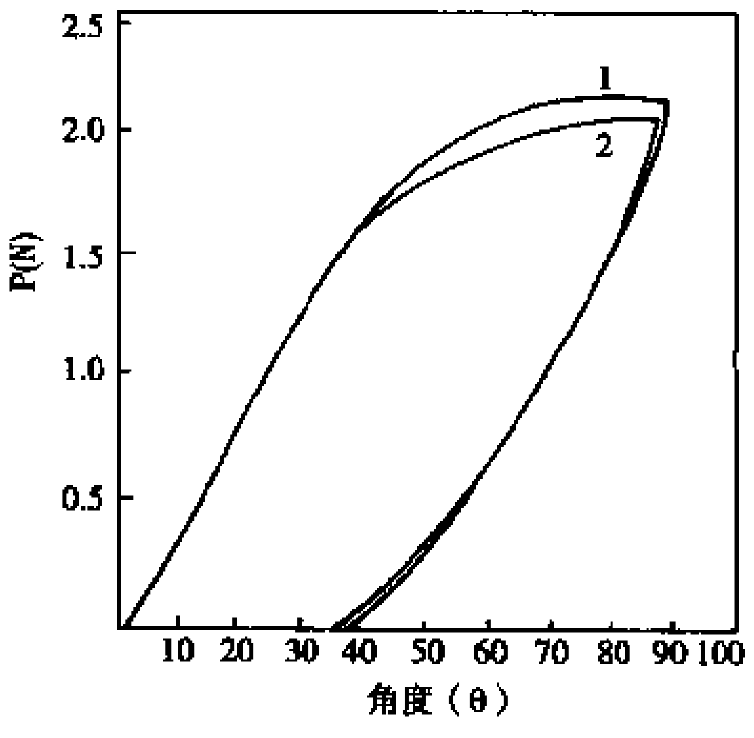


图 23-10-13　弯曲90°的力P与弯曲角的关系曲线
1．澳大利亚钢丝　2．中国正畸钢丝

从表23-10-18及图23-10-13可以看到中国正畸钢丝的抗张强度、弯曲90°残余角及反复90°弯曲的次数和弯曲90°的力量基本与澳大利亚钢丝相当。

（4）抗松弛性能的测量：采用DT-1型带材弹

性测量仪进行弯曲 75°，其跨距为 12.5mm。

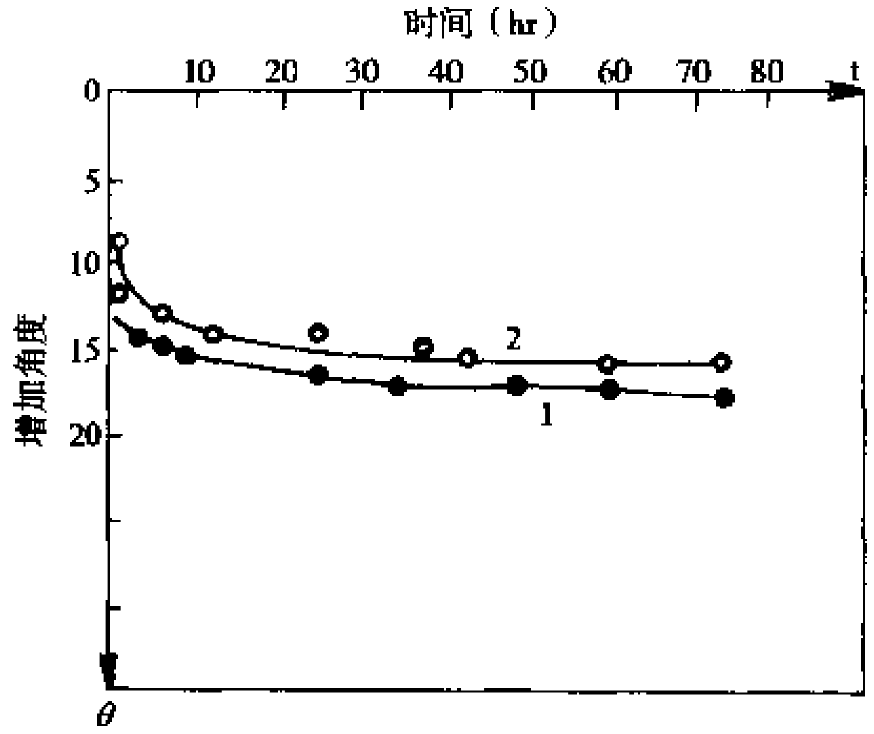


图 23-10-14 弯曲 75°后角增加量随时间变化的曲线
1. 澳大利亚钢丝 2. 中国正畸钢丝

从图 23-10-14 看到将中国正畸钢丝和澳大利亚钢丝弯曲 75°之后，残余角随着时间增加的变化关系，从曲线中可以看到中国正畸钢丝弯曲 75°之后随时间增加，残余角的增加量比澳大利亚钢丝小，说明中国正畸钢丝抗松弛性能高于澳大利亚钢丝。

由上可见，近 20 年我国口腔正畸医务工作者与材料研究者共同合作、辛勤耕耘，在口腔正畸丝材的研究方面取得了很大进步，为发展我国的口腔正畸专业提供了保证，为千百万牙颌畸形患者解除痛苦，取得了明显的社会效益和经济效益。但是这仅仅是开始，与国外相比差距还很大。目前我国口腔正材料国产化品种不齐全，有的产品质量不稳定，研究、生产、销售关系没有理顺，研究资金困难等，任重而道远，让我们共同努力促进口腔正畸器材的国产化研究及应用，为我国口腔正畸专业发展提供可靠的保证。

此外，1991 年开始，华西医科大学与攀枝花钢铁研究院合作，以研制出达国际先进水平正畸不锈钢丝为目标，以澳丝性能系数为参考、历经四年努力，设计采用了特殊的技术路线和工艺，研制出独具特色成分，综合力学性能和弹性能达到澳丝（special plus）水平，部分性能优于澳丝的华西牌不锈钢丝系列产品。

华西正畸不锈钢丝（H8 圆丝）的力学性能（表 23-10-19 与澳丝比较）有如下特点：

表 23-10-19 华西丝与澳丝的典型力学性能比较

性能 / 牌号	直径 (mm)	抗拉强度 σb (MPa)	弹性极限 σe (MPa)	弹性模量 E (MPa)	反复弯曲 R2.5 (次)	弹性敏感度 σe/E×10⁻³	弹性比功 1/2 σe²/E	弹性后效 (%)
华西	0.40	2422	1383	207000	22.3	6.68	4.62	0.73
澳丝	0.40	2393	1257	214000	21.0	5.88	3.70	3.56

1. 良好的强度及韧性 华西丝的抗拉强度（σb）、弹性极限（σe）、反复弯曲（R2.5≥21），三项性能测均大于澳丝数据，即较之澳丝具有更强的抗破坏性、更大的弹性回复性及抗折性。

2. 弹性性能优于澳丝 按照 Kapila 的弹性性能评价方法，华西丝的弹性敏感度 σe/E（即在弹性范围内最大移动距离）、弹性比功 $1/2\sigma e^2/E$（即在弹性范围内的最大储能密度）均高于澳丝，显示其具有较澳丝更良好的弹性性能。

3. 适当的弹性模量 弹性模量（E）系在弹性极限内应力和应变的比值。在相同负荷下，弹性模量越大，弹性应变越小，刚度越大。反之，弹性模量小，其弹性应变越大，刚度越小。华西丝弹性模量略低于澳丝，说明其具有矫治力量比澳丝略为柔和，刚度略低于澳丝的特点。

4. 良好的抗蠕变和抗应力松弛性能。华西丝弹性后效比澳丝低得多（≤1%），显示其在防止应力松弛和维持矫治力量稳定方面明显优于澳丝。

同时，该弓丝经测试安全无毒、无致敏作用，具有较高的耐腐蚀性。目前已用于临床治疗中，也是一种价廉、性能稳定的新类型国产不锈钢丝。

（王邦康 金宜霖 陈扬熙）

参考文献

1. Ahlgren J. An electromyographic analysis of the response to activator therapy. Odontol Rev, 1960, 11:125～51
2. Andreas GF, Morrow. Laboratary and clincal analyes of nitinol wire. Am J orthod , 1978, 73:142
3. Andrews LF. Straight Wire: The Concept and Appliance. San Diego CA, LA Wellsco, 1989
4. Andrews LF. The six keys to mormal occlusion. Am J Orthod, 1972, 62:296

5. Andrews LF. The Straight-Wire Appliance. Syllabus of Philosophy and Technique. 2nd ed. 1975
6. Artun J, Urhyeks. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium. Am J Orthod Dentofacial Orthopedics, 1988, 93:143~148
7. Auf der Maur HJ. Electromyographic recordings of the lateral pterygoid muscle in activator treatment of Class Ⅱ division 1 malocclusion cases. Eur J Orthod, 1980, 2:161~171
8. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. Ⅱ. Severely advanced periodontitis. J Clin Periodontal, 1984, 11:63~76
9. Barrer H F. Nonextraction treatment with the Begg technique. Am J Orthod, 1969, 56:365
10. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ. et al. Quantitive analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction Am J Orthod, 1983, 84:384~398
11. Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Mandibular plane changes during maxillary retraction (Parts 1 and 2). Am J Orthod, 1978, 74:32~40, 603~620
12. Begg PR. Differential force in orthodontic treatment. Am J Orthod, 1956, 42:481
13. Begg PR. Stone age man's dentition. Am J Orthod, 1954, 40:298
14. Begg PR, et al. Begg Orthodontic Theory and Technique. 3rd. Philadelphia: WB Saunders Company, 1977
15. Bell WH, et al. Surgical correction of the long-face syndroms. Am J Orthod, 1977, 71:40
16. Ben-Hur H, Mor G, Blickstein I. Localization of estrogen receptors in long bones and retebrace of human fetuses. Calcif Tissue Int, 1993, 53(2):91
17. Bennett JC, et al. Orthodontic Treatment Mechainics and the Preadijusted Applionce. Aylesbury: Wolf Publis, 1993
18. Bennett JC. and Mclaughlin RP. Orthodontic Management of the Dentition with the Preadjusted Appliance Isis Modical Media Ltd., Oxford England, 1997
19. Bevelander G., Nakahara H. The fine structure of the human periodontal Ligament. Anat Res, 1968, 162:313
20. Bohem K, Kemp SF, Harper J. Induction of proliferation of hypertrophy of chondrocytes in serum-free culture, the role of insulin-like growth factor Ⅰ, insulin or thyoxine. J Cell Biol, 1992, 116:1035
21. Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, et al. Periodoneal implications of Orthodontic treatment in adualts with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. Am J Orth Dento facial Orthop, 1989, 96:191~199
22. Burstone CJ, et al. Beta titanium: A new Orthodontic ally. Am J orthod, 1980, 77(2):121~132
23. Burstone CJ, et al. Chinese NiTi Wire-A new Orthodontic ally. Am J Orthod, 1985, 87(6):445~452
24. Burstone CJ. Application of bioengineering to clinical Orthodontics. In: Graber TM and Swain BF, eds. Orthodontics: Current principles and techniques. St Louis: CV Mosby Co. 1985
25. Burstone CJ, Hanley KJ. Modern Edgewise Mechanics Segmented Arch Technique. Farmington: University of Connecticut Health Center, 1985
26. Burstone CJ, Koenig HA. Creative wire bending——The force system from step and V-bends. Am J Orthod Dento fac Orthoped. 1988, 93:59~67
27. Burstone CJ. Rational of the segmental arch. Am J Orthod. 1962, 48:805~822
28. Burstone CJ. The mechanics of the segmented arch techniques. Angle Orthod, 1966, 36:99~120
29. Burstone CJ. The segmented arch approach to space closure. Am J Orthod, 1982, 82:361~378
30. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. Am J Orthod, 1977, 72(1):1~22
31. Charlier JP, Petrovic AG, Hermann-Stutzmann J Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. Am J Orthod 1969, 55:71~74
32. Claffey N Egelberg J. Clinical indicators of probing attachment loss following initial periodontal treatment in advanced periodontitis patients. J Clin periodontol, 1995, 22:690~696
33. Clark WH. Twin Block functional therapy: applications in dentofacial orthopaedics. London: Mosby-Wolfe, 1995
34. Cohen AM. Skeletal changes during the treatment of Class Ⅱ/1 malocclusions. Br J Orthod, 1983, 10:147~153
35. Creekmore TD, Radney LJ. Frankel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? Am J Orthod, 1983, 83:89~108
36. Demisch A. Effects of activator therapy on the craniofacial skeleton in Class II, Division 1 malocclusion. Trans Eur Orthod Soc, 1972, 295~310
37. Dermaut LR, DeMunck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive teeth movement: A radiographic study. Am J Orthod, 1986, 90(4):321~326
38. Dermaut LR, Van den Eynde F, De Pauw G. Skeletal

and dentoalveolar changes as a result of headgear activator therapy reated to different vertical growth patterns. Eur J Orthod, 1992, 14:140～146

39. Derringer K. A cephalometric study to compare the effects of cervical traction and Andresen therapy in the treatment of Class II division 1 malocclusion: part 1-skeletal changes. Br J Orthod, 1990, 17:33～46

40. Earw. Renfroe: Edgewise lea and Febiger. Philadelphia: WB Saunders Compang, 1975

41. Easton JW, Carlson DS. Adaptation of the lateral pterygoid and superflcial masseter muscles to mandibular protrusion in the rat. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1990, 97:149～158

42. Edwards GD, Davies EH, Jones SP. The ex vivo effect of ligation technique on the static frictional resistance of stainless steel brackets and archwires. Br J Orthod, 1995, 22:145～153

43. Fish LC, et al. Prevention of relapse in Surgical-orthodontic treatment, part 1 Mandibular Procedures. J Clin orthod, 1986, 29 (12):826

44. Forsberg CM, Odenrick L. Skeletal and soft tissue response to activator treatment. Eur J Orthod, 1981, 3: 247～253

45. Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschl H. Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. Am J Orthod, 1984, 86:224～232

46. Frankel R. The theoretical concept underlying the treatment with functional correctors. Trans Eur Orthod Soc, 1966:233～250

47. Freeland TD. Muscle function during treatment with the functional regulator. Angle Orthod. 1979, 49 (4): 247～258

48. Freunthaller P. Cephalometric observations in Class II, Division 1 malocclusions treated with the activator. Angle Orthod, 1967, 37:18～25

49. Gianelly AA and Goldman HM. Biologic Basis of Orthodontics. London, 1971, 116～202

50. Gianelly AA, Brosnan P, Martignoni M, et al. Mandibular growth, condyle position and Frankel appliance therapy. Angle Orthod, 1983, 53:131～142

51. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. 2nd ed ST Louis: Mosby, 1997

52. Hagg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrists as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand, 1980, 38:187～200

53. Hagg U, Corbet EF, Rabie AM. Adult Orthodontics and its interface withother disciplines. HKMJ, 1996, Vol 2 (2):186～190

54. Hannam AG, Wood WW. Relationship between size and spatial morphology of human masseter and medial pterygoid muscles, the craniofacial skeleton and jaw biomechanics. Am J Phys Anthropol, 1989, 80 (4):429～445

55. Hansen K, Pancherz H, Hagg U. Long term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. Eur J Orthod, 1991, 13: 471～481

56. Haynes S. A cephalometric study of mandibular changes in modified function regulator (Frankel) treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1986, 90:308～320

57. Haynes S. Anterior vertical changes in function regulator therapy. Eur J Orthod, 1983, 9:219～223

58. Haynes S. Profile changes in modified functional regulator therapy. Angle Orthod, 1986, 56:309～314

59. Herren P. The activator's mode of action. Am J Orthod, 1959, 45:512～527

60. Hershey GH, et al. Unilateral face bows: A theoretical and laboratory analysis. Am J Orthod, 1981, 79:229～249

61. Horn BM, Turley PK. The effects of space closure of the mandibular first morlar area in adults. Am J Orthod, 1984, 85:457～469

62. Howkinson RT. Retrognathism corrected by means if on arcing osteotomy in the ascending ramus. J Prosthet Dent. 1968, 20:77

63. Hryschyn AW, Basmajian JV. Electromyography of the oral stage of swallowing in man. Am J Anat, 1972, 133:333～340

64. Ingervall B, Bitsanis E. Function of masticatory muscles during the initial phase of activator treatment. Eur J Orthod, 1986, 8:172～184

65. Ireland AJ, Sherriff M, McDonald F. Effect of bracket and wire composition on frictional forces. Eur J Orthod, 1991, 13:322～328

66. Isaacsun KG. Williams JK. An introduction to Fixed appliances. 3rd ed. Bristol: wright. 1984

67. Jacoby H. The "Ballista Spring" system for impacted teeth. Am J Orthod, 1979, 75 (2):143～151

68. Jakobsson SO, Paulin G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II/1 cases: a roentgenocephalometric study. Eur J Orthod, 1990, 12: 174～184

69. Kantomaa T. Effect of increased posterior displacement of the glenoid fossa on mandibular growth: a methololgical study on the rabbit. Eur J Orthod, 1984, 6:15~24
70. Kesling PC, et al. Treatment with Tip-Edge bracket and differential tooth movement. Amer J Orthnd Dentofac Orthop, 1991, 99:387
71. Kesling PC. Dynamic of the Tip-Edge bracket. Amer J Orthod Dentofac Orthop, 1989, 96:16
72. Kesling PC. Expanding the horizons of the edgewise arch wire slot. Amer J Orthod Dentofac Orthop, 1988, 94:26
73. Kesling PC. The diagnostic set-up with consideration or the third dimension. Am J Orthod, 1956, 42:740
74. Kokich VG. Enhancing Restorative, Esthetic and Periodontal Results with Orthodontic therapy. In: Periodontal Therapy. Philadelphia. 1990, 433~460
75. Kokich VG. Enhancing Restorative, Esthetic and Periodontal Results with Orthodontic Therapy. In: S Schluger, R Yuodelis, R Pape, R Johnson, Eds. Periodontal Therapy. Philadephia. Lea and Febiger, 1990
76. Lagerstrom LO, Nielsen IL, Lee R, et al. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1990, 97:495~504
77. Latham R A. orthopedic advancement of the cleft maxillary segment: A preliminary report. Cleft Palate J, 1980, 17:227
78. Lehman R, Hulsink JH. Treatment of Class II malocclusion with a headgear-activator combination. J Clin Orthod, 1989, 23:430~433
79. Li Xiaobing, Zhou Zheng, Luo Songjiao. Expression of IGF-I and TGF-B1 in the condylar cartilages of rapidly growing rats. Chinese J of Dental Research, 1998, 1 (2):52~56
80. Lin JX. Study of Tip-Edge appliance treating Class Ⅱ, Division 1 malocclusion in growing period. J Japan Orthodontic Society, 1992, 51; 323
81. Lin JX. The application of Tip-Edge appliance to Class Ⅱ Division 1 malocclusion. 14th ed Adelaide: Australian Orthodontic Congress, 1993
82. Lin JX. Tip-Edge appliance aod its advantages, International Conference on Orthodontics and Surgical Orthodontics, 1991, Abst:95
83. Listgarten MA. Electron microscopic study of the gingivodental junction of man. Am J Anat, 1966, 119:147
84. McNamara JA, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following function regulator therapy on Class II patients. Am J Orthod, 1985, 88:91~110
85. McNamara JA, Carlson DS. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. Am J Orthod, 1971, 76:593~611
86. McNamara JA, Connelly TA, McBride MC. Histologic studies of temporomandibular joint adaptations. In: McNamara JA Jr, editor. Determinants in mandibular form and growth. Monograph 4, Craniofacial Growth Series. Ann Arhor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1975
87. McNamara JA, Moyers RE. Electromyography of the oral phase of deglutition in the rhesus monkey (macaca mulatta). Archs Oral Biol, 1973, 18:995~1002
88. Melsen B. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. Am J Orthod, 1989, 96 (3):232~241
89. Millard D R, Berkowity S, Latham RA, et al. A discussion of presurgical orthodontics in patient with clefts. Cleft Palate J, 1988, 25:403
90. Mills JRE. Clinical control of craniofacial growth: a skeptic's viewpoint. In: McNamara JA Jr, Ribbens KA, Howe RP, eds. Clinical alteration of the growing face. Monograph 14, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Michigan: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1983, 17~39
91. Mills JRE. The effect of functional appliances on the skeletal pattern. Br J Orthod, 1991, 18:267~275
92. Miralles R, Berger B, Bull R, Manns A, et al. Influence of the activator on electromyographic activity of mandibular elevator muscles. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1988, 94 (2):97~103
93. Molsted K, Dahl E. Asymmetry of the maxilla in Children with complete unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate J, 1990, 27:184
94. Moriarty JD, Simpson D. M. Incidence of periodontal promblems to patienes with dentofacial deformities. J Dent Res. 1984, 63: IADR abstract 1249
95. Moss ML, Rankow R. The role of the functional matrix in mandibular growth. Angle Orthod, 1968, 38:95~103
96. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. Am J Orthod, 1969a, 55:566~577
97. Moss ML. A functional analysis of human mandibular growth. Am J Prosthet Dent, 1960, 10:1149~1160

98. Moss ML. Differential roles of the periosteal and capsular functional matrices in orofacial growth. Trans Eur Orthod Soc, 1969, 45:193～206
99. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 1. The role of mechanotransduction. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1997, 111:8～11
100. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 2. The role of an osseous connected cellular network. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1997, 112:221～226
101. Moss ML. The primacy of functional matrices in orofacial growth. Trans Br Soc Stud Orthod Dent Pract, 1968, 19:65～73
102. Moyers RE, editor. Handbook of Orthodontics. 4th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers Inc. 1988
103. Nanda R. Biomechanics in Clinical Orthodontics. Philadelphia: WB Saunders Co. 1996
104. Neilsen I: Vertical growth versus anterioposterior growth as related to function and treatment. Angle Orthod, 1991, 61:247～260
105. Nemeth RB, Isaacson RJ. Vertical anterior relapse. Am J Orthod, 1974, 65:464～585
106. Pancherz H, Aneheus-Pancherz M. Muscle activity in Class II, Division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. Am J Orthod, 1980, 78:321～329
107. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1993, 103: 510～520
108. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. Am J Orthod, 1984, 85:125～134
109. Pancherz H. The Herbst appliance-its biologic effects and clinical use. Am J Orthod, 1985, 87:1～20
110. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. Am J Orthod, 1982, 82:104～113
111. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. Am J Orthod, 1979, 76:423～442
112. Pearson L. Treatment of a severe open-bite excessive vertical pattern with an eclectic-nonsurgical approach. Angle Orthod, 1991, 61:71～76
113. Petrovic AG, Stutzmann JJ, Gasson N. The final length of the mandible: is it genetically predetermined? In: Carlson DS, ed. Craniofacial biology. Monograph 10, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Michigan: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1981:105～126
114. Poulton DR, et al. Surgical mendibular advancement studied with computed-aided cephalometrics. Am J Orthod, 1979, 26:121
115. Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. St Louis: The CV Mosby Company, 1986
116. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth. Angle Othod, 1978, 48: 175～186
117. Remmelink HJ, Tan BG. Cephalometric changes during headgear-reactivator treatment. Eur J Orthod, 1991, 13:466～470
118. Remmer KR, Mamandras AH, Hunter SH, et al. Cephalometric changes associated with treatment using activator, the Frankel appliance, and the fixed appliance Am J Orthod, 1985, 88:363～372
119. Righellis EG. Treatment effects of Frankel, activator and extraoral traction appliances. Eur J Orthod, 1991, 13:466～470
120. Robertson NRE. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Frankel. Am J Orthod, 1983, 83:299～310
121. Roth RH. Five year clinical evaluation of Andrews Straight Wive Appliance. J Clin Orthod, 1976, 10:836
122. Roth RH. The Straight-Wire Appliance 17 years late. J Clin orthod, 1987, 21:623
123. Roth RH. Treatment mechanics for the straight wire appliance. In: Graber TM, et al. Orthodontics, Current Principles and Techniques. St. Louis: The CV Mosby Co, 1985
124. Saggese G, Federico G, Cinquanta L. In vitro effects of growth hormone and other hormones on chondrocytes and estoblastic-like cells. Acta-Paediatr Suppl, 1993, 82:54
125. Schulhof RJ, Engel GA. Results of Class II functional appliance treatment. J Clin Orthod, 1982, 16: 587～599
126. Sessle BJ, Woodside DG, Bourque P, et al. Effect of functional appliances on jaw muscle activity. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1990, 98:222～230
127. Shackleford JM. Scanning electron microscopy of the dog periodontium. J Periodontal Res, 1971, 6:45
128. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. Am J

Orthod Dentofac Orthop, 1994, 106:472~480

129. Siatkowski RE. Force system analysis of V-bend sliding mechanics. J Clin Orthod, 1994, 28(9):543
130. Sims MR. Loop systems: a contemporary assessment. Am J Orthod, 1972, 61:270
131. Sims MR. The Begg philosophy and fundamental principles. Am J Orthod, 1964, 50:115
132. Skalak R, Dasgupta G, Moss ML, et al. The application of the finite element method to the analysis of craniofacial growth and form. Am J Orthod, 1985, 87:453~472
133. Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. Am J Orthod, 1984, 85:294~307
134. Stern IB: An electron microscopic study of the cementum sharpey's fibers and periodontal ligament in the rat incisor. Am J Anat. 1964, 115:377
135. Stockli PW, Willert HG. Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. Am J Orthod, 1971, 60:142~155
136. Tanne K, Koenig HA, Burstone CJ. Moment to force ratios and the center of rotation. Am J Orthod. 1988, 94:426~431
137. Teuscher U. A growth-related concept for skeletal Class II treatment. Am J Orthod, 1978, 74:258~275
138. Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Am J Orthod, 1986, 89:113~211
139. Thomas M. Graber. Robert L. Vanarsdall Orthodontics-Current Principles and Techniques. 2nd ed. ST Louis Mosby, 1994
140. Torneck CD, Kwan CL. Inflammatory lesions of the tooth pulp induce changes in Brainstem neurous of the rat trigeminal subnucleus oralis. J Dent Res, 1996, 75 (1):553~561
141. Trayfoot J, Richardson A. Angle Class II, Division 1 malocclusion treated by the Andresen method. Br Dent J, 1968, 124:516~519
142. Tulloch CJF. Adjunctive Treatment O Adults. Contemporary Orthodontics. St Louis: The CV Mosby Company, 1986, 472~500
143. Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of tbe Herbst appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1989, 95:138~147
144. Vanden B, Dermaut LR. Location of the centers of resistance for anterior teeth during retraction using the laser reflection technique. Am J orthod Dentofac Orthop, 1987, 91:375~384
145. Vanden Bulcke MM, Dermaut LR, Sachdeva RCL, et al. The center of resistance of anterior teeth during intrusion using the laser reflection technique and holographic interferometry. Am J Orthod, 1986, 90(3):211~220
146. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. Am J Orthod, 1985, 88:242~251
147. Vaughan JL, Duncanson MG Jr, Nanda RS, Currier GF. Relative kinetic frictional forces between sintered stainless steel brackets and orthodontic wires. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1995, 107:20~27
148. Venzia AJ. Pure Begg and edgewise arch treatment comparison. Angle Orthod, 1973, 43:289
149. Weiland FJ, Bantleon HP. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance-a preliminary report. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1995, 108:341~350
150. Wieslander L, Lagerstrom L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. Am J Orthod, 1979, 75:20~26
151. Wieslander L. Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the "early" mixed dentition. Am J Orthod, 1984, 86:1~13
152. Wieslander L. Long term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the "early" mixed dentition: stability or relapse? Am J Orthod Dentofac Orthop, 1993, 104:319~329
153. Willmot DR, et al. Changes in the axial inclinitions of upper and lower incisors after mandibular surgery in class III cases. J Maxillofac Surg, 1984, 12(4):163
154. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodelling. Am J Orthod 1987; 92(3):181~98
155. Xu TM, Lin JX. Effect of the Vertical force component of class Ⅱ elastics on the anterior instrusive force of maxillary archwire. Europ J Orthod, 1992, 14:280
156. Zachvisson BU. Clinical Immplications of Recent Orthodontic-Periodontic Research Findings. Semin Orthod, 1996, 2:4~12
157. 三浦不二夫, 粟原二郎. 歯界展望, 1983, 61(7):123
158. 于晓惠等. 260例正常𬌗北京汉族人软组织侧貌的X线头影测量研究. 中华口腔医学杂志, 1987, 22

(4):222
159. 马永清．西藏日喀则地区1170名世居藏族咬合调查．口腔医学，1985，5(1):28
160. 马育霞．X线头影测量技术的发展与现状．口腔正畸学杂志，1996，3(1):31
161. 毛燮均．关于错㓖的遗传因素．中华口腔科杂志，1958，4:221
162. 王立根，李惠民，李继硕．大鼠三叉神经领域伤害性刺激引起脑内FOS阳性神经元出现规律和分布特征，神经解剖学杂志，1993，9(2):163~169
163. 王光和．唇腭裂的序列治疗．北京：人民卫生出版社，1995
164. 王兴．中国美貌人群的X线头影测量研究．中华口腔科杂志，1991：26(1):3
165. 王邦康．口腔正畸器材的国产化是发展我国口腔正畸专业的保证．中国口腔医学年鉴，1992，283~285
166. 王邦康．中国钛镍螺旋弹簧的实验分析和临床应用．现代口腔医学杂志，1993，7(1):3
167. 王邦康．钛镍丝矫正法．现代口腔医学杂志，1988，2(2):100~103
168. 王邦康，纪昌蓉等．中国正畸钢丝的特性及临床应用研究．北京口腔医学杂志，1994，2(1):1
169. 王邦康，金宜霖，吴勉仁チタン·ニッヴルアロィ（合金）ワィャの特性ど矫正科の临床应用について．东京临床矫正研究所会报．昭和58年4月25日
170. 王邦康，金宜霖等．Begg细丝弓技术矫正器材的国产化研究和应用．临床口腔医学杂志，1991，7(3):176~177
171. 王邦康，金宜霖等．牙㓖畸形矫正器力学研究Ⅰ，材料力学测定．北京第二医学院学报．1984，4:294~297
172. 王邦康编．临床口腔正畸学．北京科学技术出版社，1990
173. 王昕，黄宁，罗颂椒．功能矫形前伸大鼠下颌后翼外肌胰岛素含量变化的定量研究．华西口腔医学杂志，17(3):269，1999
174. 王昕、罗颂椒、杨名仲．矫治力对咀嚼肌结构的研究．华西口腔医学杂志，1994，12(4):303
175. 王惠芸．㓖学．北京：人民卫生出版社，1996
176. 邓雨萌等．少年儿童颞下颌关节紊乱综合征的错㓖特征．口腔正畸学，1994，1(1):7
177. 卢海燕．石家庄市1310名大学生错㓖畸形调查．现代口腔医杂志，1997，11(1):10
178. 田华成，杨凤芝等．牙齿矫形用TiNi丝．稀用金属，1982，6(2):69~75
179. 白丁、罗颂椒、卓国成．面罩前牵引上颌矫治儿童骨性反㓖的张量分析．口腔正畸学杂志，1995，2(3):115
180. 白玉兴，罗颂椒．大鼠下颌功能性前伸后髁突软骨雌激素含量变化的研究．中华口腔医学杂志，1997，32(3):161
181. 乔鞠，段玉贵．完全性唇腭裂新生儿颅基底形态结构的三维立体研究．口腔正畸学，1995，2增刊：54
182. 任延方，王光和．完全性唇腭裂的早期正畸治疗．口腔医学纵横，1987，3:107
183. 刘坚．云南思茅地区拉祜族与汉族青少年错㓖调查．中华口腔医学杂志，1988，23(6):365
184. 戎诚兴主编．生物科学基础—口腔医学基础理论．长沙：湖南教育出版社，1993
185. 纪昌蓉等．牙颌模型的立体摄影测量．华西口腔医学杂志，1986，6(3):164
186. 许天民，林久祥，等．Begg技术打开咬合的理论研究．中华口腔医学杂志，1993，28:346
187. 许天民，林久祥，等．Begg矫正技术中Ⅱ类牵引对前牙移动方式的影响．中华口腔医学杂志，1993，28(2):179
188. 闫燕，林久祥，冯江生等．完全性唇腭裂颌骨畸形的术前早期正畸治疗．口腔正畸学，1995，2(4):157
189. 闫燕，林久祥，罗奕等．婴幼儿早期正畸的初步观察．中华口腔医学杂志，1994，29(1):67
190. 严开仁，王邦康．实用固定口腔正畸学．北京：人民卫生出版社，1989
191. 吴奇光主编．口腔组织病理学．第三版．北京：人民卫生出版社，1996
192. 张丁．YM-2115三维测量仪的研制和应用．现代口腔医学，1993，7(4):229
193. 张世采等．手腕骨化与生长突增．中华口腔科杂志，1983，18(3):145
194. 张世采等．南京汉族正常㓖人的庞特指数．中华口腔医学杂志，1989，24(2):115
195. 张兴中．有限元法在颅面形态研究中的应用．口腔正畸学杂志，1995，2(1):33
196. 张淑玲．青春期身体各部分生长同步性的横向研究．口腔正畸学杂志，1995，2(1):13
197. 张雪华．学龄前儿童错㓖畸形与不良习惯的关系．中华口腔科杂志，1980，15(1):23
198. 李小兵，周征，罗颂椒．内源性甲状旁腺素（PTH）在青春期大鼠髁突软骨中检测及其功能矫形后含量的变化——PTH促进髁突软骨的改建．大自然探索，1998，17(3):70
199. 李小兵，罗颂椒．功能矫形前伸大鼠下颌后髁突软骨β转化生长因子-1（TGF-β）表达变化的研究．华西

口腔医学杂志，1998，16(4):352
200. 李小兵，罗颂椒．功能矫形前伸大鼠下颌后髁突软骨β转化生长因子-II型受体表达变化的研究．华西口腔医学杂志，1998，16(4):355
201. 李家贵．鹤峰县4056名土家族中小学生错殆畸形情况调查．华西口腔医学杂志，1994，12(3):156
202. 李锦标．安氏Ⅰ、Ⅲ类反殆的肌电图研究．口腔正畸学杂志，1996，3(1):23
203. 杨四维．下颌运动学在正畸学中的应用研究．国外医学口腔医分册，1990，7(4):225
204. 杨正律．拉萨市3055名藏族儿童及青少年错殆调查．中华口腔医学杂志，1988，23(4):239
205. 杨新海等．牙弓形状和标准弓形的研究．口腔正畸学杂志，1997，4(1):51
206. 沈真祥等．武汉地区正常殆儿童牙颌颅面结构特征的研究．口腔医学纵横杂志，1995，11(2):117
207. 苏殿祥．北票县城镇学龄前儿童及中小学生错殆畸形情况调查．中华口腔科杂志，1984，19(4):257
208. 陈华主编．实用口腔正畸学．北京：人民军医出版社，1991
209. 陈扬熙．哈尔滨市100名正常殆儿童X线头影测量研究．中华口腔科杂志，1985，20(1):45
210. 陈扬熙等．外科矫正骨型下颌后缩畸形术前术后正畸治疗．中华口腔科杂志，1997，15(1):31
211. 陈扬熙等．正颌外科X线头影测量分析IV．华西口腔医学杂志，1998，6(1):8
212. 周力，赵美英，杨俊业．功能矫治器矫治安氏Ⅱ类1分类错殆儿童咀嚼肌肌电活动的初步探讨．华西口腔医学杂志，1995，13(1):18
213. 周征，李小兵，郭宏铭等．脉冲电磁场和功能矫形对大鼠下颌髁突IGF-Ⅰ表达影响的研究．临床口腔医学杂志，1999，15(1)，10～11
214. 周征，罗颂椒．大鼠下颌髁突软骨中IGF-I及其基因的差异性表达．华西口腔医学杂志，1998，16(2):164～165
215. 周征，罗颂椒．功能矫形前伸大鼠下颌激活髁突胰岛素样生长因子1基因表达．中华口腔医学杂志，1998，33(6):369～371
216. 周彦恒，付民魁等，成人骨性Angle Ⅲ类错殆正颌外科术前术后正畸．口腔正畸杂志，1994，1(4):167
217. 周洁珉．三维线头影测量的方法及临床应用研究．北京口腔医学，1993，1(1):1
218. 周嫣．壮族恒牙列错殆调查报告．口腔正畸学杂志，1995，2(2):148
219. 林久祥主编．现代口腔正畸学：科学与艺术的统一．第二版．北京：中国医药科技出版社，1995
220. 林久祥等．Tip-Edge矫正技术．中华口腔医学杂志，1992，27:375
221. 林久祥等．细弓丝矫正器矫正双牙弓前突．临床口腔医学杂志，1987，3:166
222. 林久祥，许天民，等．Begg矫正技术的探讨．中华口腔医学杂志，1992，27:121
223. 林久祥，许天民，等．Begg矫正技术的探讨——矫正原理的正确和深入理解．口腔医学纵横，1991，7:244
224. 林久祥，许天民，等．镍钛辅弓在Begg矫正技术中的应用．临床口腔医学杂志，1991，7:186
225. 林珠，段银钟，丁寅主编．口腔正畸治疗学．西安：世界图书出版西安公司，1997
226. 罗奕，闫燕，孙勇刚等．牙槽突裂畸形的植骨修复与正畸治疗．口腔正畸学，1995，2(2):73
227. 罗颂椒，白玉兴，姚先莹．功能矫形前伸下颌后大鼠髁突软骨雌激素受体的荧光组织化学分析．华西口腔医学杂志，1995，13(4):227
228. 罗颂椒，周征．功能矫形前伸大鼠下颌后髁突IGF-I表达变化的研究华西口腔医学杂志，1998，16(2):161～163
229. 罗颂椒等．Begg细丝技术的临床应用．中华口腔医学杂志，1990；25:66
230. 罗颂椒主编．当代实用口腔正畸技术与理论．北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1996
231. 罗颂椒等．外科正畸矫治下颌骨型畸形手术前后的正畸治疗．华西口腔医学杂志，1990，8(4):267
232. 罗颂椒等．殆导板在正颌外科手术中的作用．华西口腔医学杂志，1987，5(1):49
233. 罗颂椒等．改良颏兜口外前牵引矫治Ⅲ类骨性反殆．华西口腔医学杂志，1985，3(2):117
234. 罗颂椒等．最好正常殆牙殆特征的研究．华西口腔医学杂志，1992，(10):250
235. 郑麟蕃等译．口腔医学的科学基础．北京：人民卫生出版社，1984
236. 金宜霖等．北京市130名正常殆儿童面部软组织的计算机X线头影测量分析．华西口腔医学杂志，1986，4(1):53
237. 金宜霖等．北京市正常儿童及青少年颅面宽度发育的X线头影测量．口腔正畸杂志，1994，1(3):116
238. 姚森．用正位定位片重建颅颌骨三维形态．实用口腔医学杂志，1992，8(4):257
239. 姜若萍等．评估青春生长迸发期的常用方法．口腔正畸学杂志，1995，(2):78
240. 柯杰．西安市正常殆青少年X线头影测量研究．实用口腔医学杂志，1992，8(2):78

241. 段玉贵，李小兵，宋芝春．单侧完全性唇腭裂新生儿术前矫形治疗中上颌各骨段位移轨迹的研究．口腔正畸学，1996，3(1):12
242. 段玉贵，邹淑娟，徐慧芬．唇腭裂术后牙颌畸形早期防治的远期疗效评价．华西口腔医学杂志，1993，11(1):18
243. 段玉贵，徐慧芬，王模堂等．唇腭裂术后牙颌畸形的早期防治．华西口腔医学杂志，1991，9(4):263
244. 段银钟，林珠主编．口腔正畸生物学．西安：世界图书出版西安公司，1994
245. 胡林．生物立体测量在诊治牙颌面的应用研究．华西口腔杂志，1988，(6):159
246. 赵志河，赵美英．上颌复合体及上颌牙弓阻力中心位置的研究．口腔正畸学杂志，1994，1(1):25
247. 赵志河．上颌复合体及上颌牙弓阻力中心位置研究．口腔正畸学杂志，1994，1:15～17
248. 赵美英，罗颂椒，饶跃．Fränkel矫治器矫治安氏Ⅱ类1分类错𬌗的牙颌面软硬组织的变化．中华口腔医学杂志，1993，28(4):240
249. 赵美英，包柏成，饶跃．大鼠下颌功能性前伸后内源性前列腺素E_2对下颌骨的影响．中华口腔医学杂志，1995，30(6):365
250. 赵碧蓉等．四川籍美貌青年颜面高度和宽度的美学分析．口腔正畸学杂志，1994，1(2):129
251. 饶跃，罗颂椒，王大章等．下颌前伸后对大鼠髁突适应生长改建影响的研究．中华口腔医学杂志，1994，29(1):27
252. 饶跃，罗颂椒，王大章等．下颌前伸后髁突表面适应性改建的扫描电镜观察，临床口腔医学杂志，1993，9(3):129
253. 饶跃，罗颂椒，肖邦良等．下颌前伸后大鼠下颌髁突适应性生长改建的组织学和组织化学研究．华西口腔医学杂志，1992，10(3):210
254. 饶跃，罗颂椒．最佳恒牙列正常𬌗、牙弓外形特征的计算机辅助测量研究．华西口腔医学杂志，1993，11(4):249
255. 徐芸主译．口腔正畸学：现代原理与技术．天津：天津科技出版公司，1996
256. 徐宝华．现代临床口腔正畸学．北京：人民卫生出版社，1996
257. 徐慧芬．Latham法和牙龈——骨膜成形术治疗婴儿唇腭裂的初步评价．华西口腔医学杂志，1991，9(4):272
259. 徐慧芬．Millard在唇腭裂综合治疗方面的新进展．华西口腔医学杂志，1991，9(2):156
260. 晋长伟．正常𬌗中国人APDI、ODI的测量．口腔正畸学，1997，4(3):150
261. 贾孔平．成都市200名正常𬌗儿童颅面结构的计算机辅助X线头影测量研究．华西口腔医学，1987，5(5):284
262. 贾铀生，鞠躬．神经系统中的氧化氮和一氧化氮合酶．神经解剖杂志，1993，9(1):1～5
263. 郭锐．蒙古族恒牙列错𬌗的调查分析．口腔正畸学杂志，1994，(2):87
264. 陶宠美．外科正畸术前正畸准备．口腔医学纵横，1986，2:58
265. 陶宠美．外科正畸术前后的矫正．中华口腔科杂志，1985，20:297
266. 陶宠美等．错𬌗畸形的类型、因素及矫治的统计．中华口腔科杂志，1982，(3):149
267. 高柠．牙颌面畸形的防治．沈阳：白山出版社，1991
268. 曹志中，韩智安，赵堀．伤害性刺激大鼠切牙引起三叉神经脊束核尾侧亚核内FOS的表达．实用口腔医学杂志，1995，11(1):3～5
269. 黄金芳等．儿童口腔不良习惯与错𬌗畸形．中华口腔科杂志，1964，10:79
270. 傅民魁．X线头影测量在外科正畸诊断设计中的应用．华口腔科杂志，1986，2:58
271. 傅民魁．定位单双𬌗板在外科正畸中的应用．中华口腔科杂志，1987，22:46～48
272. 傅民魁．口腔X线头影测量理论与实践．北京：人民卫生出版社，1991
273. 傅民魁．方丝弓矫正器——原理和应用．中华口腔科杂志，1985，20(1):38
274. 傅民魁主编．口腔正畸学．北京：人民卫生出版社，1994
275. 傅民魁等．口腔正畸方丝弓细丝弓矫正技术．北京：人民卫生出版社，1993
276. 彭适生．上海市正常𬌗成年人的X线头影图的Steiner分析．口腔医学，1992，(12):131
277. 曾祥龙．口腔正畸直丝弓矫治技术．北京：中国科学技术出版社，1994
278. 粟震亚等．正常𬌗牙及牙弓的研究．华西口腔医学杂志，1983，1(1):19
279. 谢秋菲．肌电图在口腔医学中的应用．中华口腔科杂志，1990，25(5):306
280. 韩科等．下颌运动轨迹的研究．中华口腔科杂志，1985，20(3):203
281. 楼昭华．上海市128名正常𬌗儿童X线头影测量研究．中华口腔科杂志，1985，20(1):45
282. 赖文莉，赵美英，罗颂椒．下颌前伸后大鼠髁突胰岛素的放射免疫分析研究．口腔正畸学，1997，4(3):

99
283. 赖文莉，赵美英，罗颂椒. 功能矫形大鼠下颌前伸后髁突胰岛素分布规律的研究. 中华口腔医学杂志，1996，31(2):91
284. 鲍燕贻，王邦康等. 钛镍记忆合金的口腔正畸临床研究. 中华口腔科杂志，1983，18(1):15~18
285. 樊明文. 王邦康主编. 口腔科临床手册. 北京：人民卫生出版社，1998
286. 陈扬熙，黄旭，罗颂椒等. 华西牌H8正畸不锈钢丝的性能及临床应用. 华西口腔医学杂志，2000，18(增刊):250

第二十四篇

CHINESE STOMATOLOGY

可摘义齿修复学

主编　胡国瑜

作者　岑远坤　郭天文　赵铱民　胡国瑜

第一章　可摘局部义齿

第一节　概　　述

可摘局部义齿（removable partial denture）是牙列缺损的修复方法之一，是利用天然牙和基托覆盖的粘膜、骨组织作支持，借固位体和基托将义齿固定于口腔内，患者可以自行取戴的一种修复体。由于支承此种修复体𬌗力的组织除天然牙以外，还有粘膜、颌骨，所以其适应证的选择不如固定义齿严格，加之设计灵活多样，能修复牙列及牙槽嵴任何部位和范围的缺损，并且可纠正因缺损造成的咬合紊乱，恢复丧失的生理功能；保护余留牙、牙槽嵴及相关组织的健康，预防和治疗颞下颌关节的疾病及颜面部的畸形等。可摘局部义齿所需磨除的牙体组织少，能自行取代，便于清洗，易于修补，且所需设备简单，制作方法简便，价格低廉，所以被广泛采用。但可摘局部义齿部件相对多，体积大，使用时异物感较强，对美观、发音、功能有一定的影响，使用时也受到一定的限制。

随着修复材料、修复设备、修复技术的发展，可摘局部义齿的设计、工艺都更具生物性，如栓道义齿、种植义齿兼备了固定义齿和可摘义齿的优点；隐性义齿，旋转戴入式义齿等，使可摘局部义齿在美观、功能及相容性等方面均有很大改进，应用更加广泛与合理。

一、可摘局部义齿的适应证

1. 适用于各种类型的牙列缺损，或伴有牙槽骨、颌骨及软组织缺损者。

2. 基牙倾斜、倒凹过大，不适合固定修复者。

3. 拔牙后需作即刻修复、过渡性修复，或儿童替牙期需作间隙维持器者（6～12岁）。

4. 需升高咬𬌗恢复垂直高度，纠正咬合紊乱者。

5. 牙周病治疗需作松牙固定者。

6. 腭裂患者，需封闭裂隙者。

7. 不能耐受固定义齿修复时的牙体组织磨除，主动要求作活动义齿修复者。

8. 经济原因不作固定修复者。

二、可摘局部义齿的非适应证

1. 因健康原因不能承受修复操作者。

2. 口内有肿瘤未治疗者，严重口腔粘膜疾病未愈者。

3. 精神病患者及生活不能自理者。

4. 第三磨牙缺失不需修复。

5. 缺牙时间长，缺牙间隙小，对咀嚼、发音、美观无影响者。

6. 对颌牙伸长，已接近缺隙牙槽嵴粘膜者。

三、可摘局部义齿的支持类型

按义齿支持组织的不同，可摘局部义齿可分为三种类型：

1. 牙支持式义齿　义齿的𬌗力主要由缺隙两端的天然基牙承担，靠两端基牙上放置的支托和卡环固位，此类义齿适合于少数牙缺失或缺隙间隙小且有稳固基牙的病例。

2. 粘膜支持式义齿　义齿无𬌗支托支持，主要𬌗力由基托覆盖下的粘膜承担，但牙列中仍有天然牙存留，此类义齿适合于以下多种情况：

（1）多数牙缺失，余留牙健康差。

（2）咬合紧不能磨出𬌗支托凹的位置。

（3）少数牙缺失，不愿显露金属固位体。

（4）暂时性修复。

（5）儿童替牙期的间隙维持器等。

粘膜支持式义齿因所受𬌗力直接通过基托传递到牙槽嵴粘膜上，所以粘膜的厚度、弹性及各部位间的差异，将直接影响到义齿𬌗力恢复的程度。

3. 混合支持式义齿　义齿的𬌗力由天然牙和粘膜共同承担，基牙上有𬌗支托和卡环，基托有足够的伸展，此类义齿适合于各类牙列缺损，特别是游离端缺失牙者。

四、对可摘局部义齿修复的要求

1. 恢复口颌系统所丧失的生理功能，改善和促进余留牙及口腔的软硬组织健康。

(1) 恢复和重建牙的咬合功能，使殆力均匀分布，增大咀嚼效率。

(2) 恢复缺损部位的外形，改善面容。

(3) 有利牙周及粘膜的生理刺激，保护余留牙及牙槽嵴的健康。

(4) 预防和矫治颞颌关节的疾病和颜面部的畸形。

2. 防止邻牙移位、对颌牙伸长，预防牙周病发生。

3. 预防长期缺牙后造成的咀嚼肌萎缩。

4. 利用夹板式义齿，固定松动牙。

第二节 可摘局部义齿的组成及作用

可摘局部义齿由人工牙、基托、固位体、连接体等部件组成（图 24-1-1）。按各部件所起的作用，可归纳为三个部分，即修复缺损部分、固位稳定部分、连接传力部分。

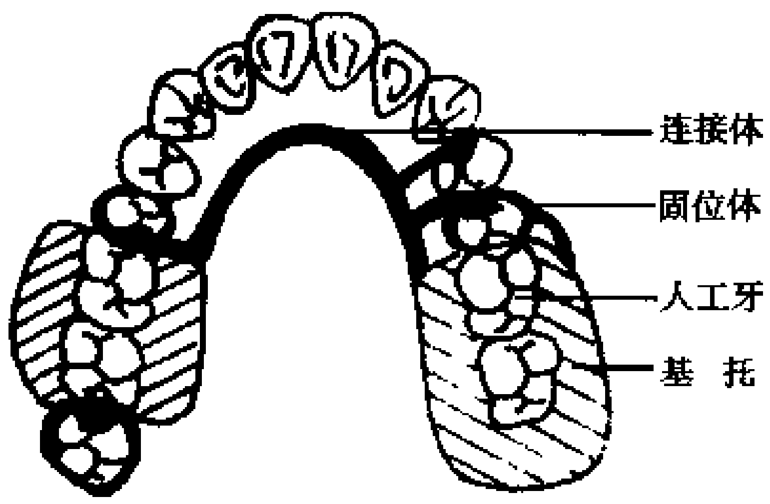


图 24-1-1 可摘局部义齿的组成

一、人 工 牙

人工牙（artificial teeth）是义齿代替缺失牙行使功能的部分。其作用是重建咬合关系，恢复咀嚼功能，模拟天然牙的形态、颜色和大小，恢复发音、外形及防止余留天然牙倾斜和移位。

(一) 人工牙的种类

人工牙的种类很多，由于形态设计和使用材料不同，可有不同类型。

1. 按制作材料不同，可分瓷牙、塑料牙、金属殆（舌）面牙及瓷塑聚合牙。

(1) 瓷牙（porcelain tooth）：借人工牙盖嵴面上的钉或孔固定在基托上的成品牙。瓷牙光泽好，不易污染变色，硬度大，耐磨损，咀嚼效率高，但脆性大，易折裂，表面釉质层一经磨去则失去光泽，不易磨光，所以不能过多磨改，且比塑料牙重。瓷牙适用于缺牙间隙及殆关系均正常者，当缺牙区间隙小、对颌牙有伸长、移位、邻牙倾斜等情况时不宜使用。

(2) 塑料牙（resin tooth）：美观，质轻，韧性好，抗冲击力强。多为成品牙，也可按需要自己制作大小、形态、色泽不同的塑料牙。磨改后，粗糙面经磨光处理仍可恢复光泽。因为与塑料基托为化学连接，不易脱落，在缺失间隙小、排牙困难的病例中也可使用。缺点是：硬度差、易磨损、咀嚼效能不如瓷牙，易污染变色，近年使用的硬质塑料牙有较好的耐磨性。

(3) 金属殆（舌）面牙：是利用金属和塑料的优点联合制成的人工牙，一般是人工牙的殆面或前牙的舌面部分用金属铸造或锤造制成，利用金属上的固位形与塑料牙相连接，由于金属硬度大，能承受较大殆力，可使薄而窄的人工牙，不易磨损和折裂。适用于对颌牙伸长或邻牙向缺牙区倾斜、移位、使缺牙间隙近、远中距或殆龈距减小者。临床上也可用金属网或丝等加强物埋人塑料牙中，防止咬裂。

(4) 瓷塑聚合牙（又称瓷聚体）：是利用瓷与塑料聚合而成的人工牙。此种牙克服了瓷牙的脆性，增加了塑料牙的柔韧性，是目前较为理想的一种人工牙，如水晶牙、太空牙、玻璃瓷牙等均为此类人工牙。

2. 按殆面形态不同，可分为解剖式牙、非解剖式牙和半解剖式牙（图 24-1-2）。

(1) 解剖式牙（anatomic tooth）：又称有尖牙。牙尖斜度为33°或30°，与初萌出的天然牙殆



图 24-1-2 人工牙按殆面形态分类

面相似，正中𬌗时，上、下颌牙齿尖窝锁结关系好，咀嚼功能较强，但侧向𬌗力也大。适用于缺牙区牙嵴丰满，𬌗关系正常，能承受较大𬌗力的病例。

(2) 非解剖式牙 (non-anatomic tooth)：又称无牙尖。牙尖斜度为 0°，颊舌侧轴面与解剖式牙类似，𬌗面有溢出沟。咀嚼效率较差，但侧向𬌗力小，对牙槽嵴的损害小，适用于缺牙区牙槽嵴吸收明显，或因咬合关系异常不能承受过大𬌗力者。

(3) 半解剖式牙 (semianatomic tooth)：𬌗面有牙尖和斜面，但较小，约为 20°，上、下颌牙有一定的尖窝锁结关系。

(二) 人工牙的选择

人工牙的选择包括颜色、形状、大小和种类，应根据口腔的具体情况选用。

1. 选择人工前牙的原则

(1) 人工前牙宜选择形状、大小、颜色均与口腔余留天然牙近似者。

(2) 人工牙的唇面应与脸部侧面外形弧度相称。人体脸部侧面外形弧度有凸形、凹形和直形，所以选择人工牙唇面时应与之协调一致，否则会显得人工牙不自然。

(3) 颜色的选择应与患者的肤色、年龄相称。选色时要注意颜色的色调、彩度、光亮度和透明度。天然牙的颜色，常随年龄增长而逐渐变暗，磨损增加，透明度降低，这些增龄变化应在人工牙上体现出来。

2. 选择人工后牙的原则

(1) 人工后牙的颊、舌侧宽度应小于相应天然牙的颊、舌侧宽度，以减少支持组织的负担，一般为天然牙的 2/3～1/2。

(2) 后牙颊面的𬌗龈高度，应根据牙弓后部的空间和前牙的唇面长度选择，使前牙和后牙和谐。

(3) 根据缺牙区牙嵴与基牙的承受能力选择不同𬌗面形态及不同材料的人工牙。一般选择硬度较大，耐磨性好的树脂牙或瓷塑聚合牙。

二、基 托

基托 (base plate) 是可摘局部义齿的重要组成部分，它覆盖于无牙区牙槽嵴及粘膜上，而定人工牙，传递和分散𬌗力，并将义齿的各组成部分连成一个整体。缺牙部分的基托被称为鞍基。

(一) 基托的功能

1. 固定支撑人工牙，是排列人工牙的基础。

2. 恢复牙槽嵴、颌骨及软组织缺损造成的颌面畸形，达到美观、功能效果。

3. 传递分散𬌗力，尤其是粘膜支持式义齿，是传递分散𬌗力的主要途径。

4. 连接义齿各部分成一整体，起连接体作用。

5. 增加义齿的固位和稳定作用。基托和粘膜之间存在吸附力，同时基托与天然牙之间的接触抵抗了引起义齿移位的力量，起到了间接固位体的作用。

(二) 基托的种类

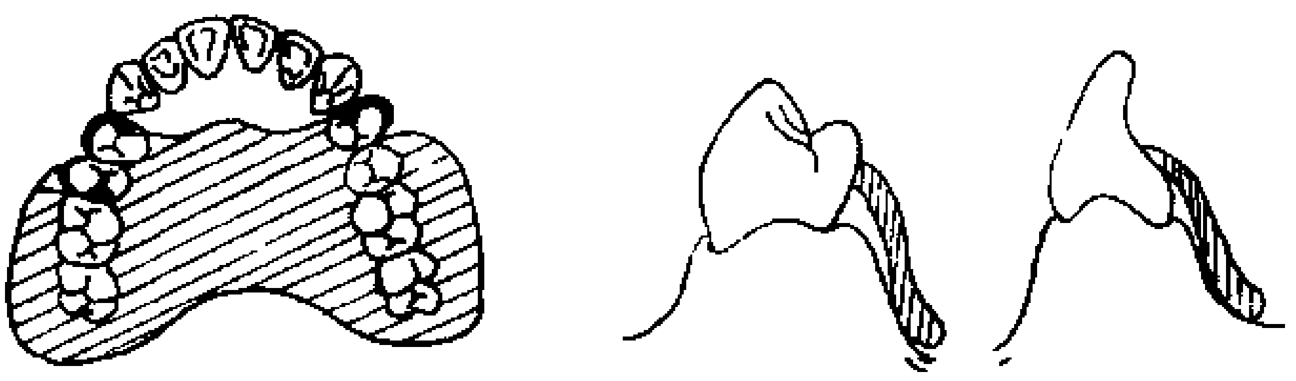
基托的种类按其制作材料不同可分为三类：

1. 塑料基托　随着科技的进步，塑料在颜色、强度和半透明性等方面有很大发展，现在常用的聚甲基丙烯酸塑料基托可以十分逼真地模拟天然牙龈、粘膜的颜色和半透明性。塑料基托具有质量轻、操作简单、价廉、便于调改、修补和衬垫，与粘膜密合度好的优点。此外，甲基丙烯酸塑料基托组织相容性好，不溶解，抗腐蚀，在适当的厚度条件下，有足够的强度。但是塑料基托的温度传导性差，由于弹性模量较低，韧性相对差，易折断，因而需要一定厚度，影响病人的舒适感觉，其同时亦有吸水性强，不易自洁，在干燥条件下易变形的缺点。

2. 金属基托　与塑料基托相比，金属基托强度高，不易折断，温度传导性好，体积小而薄，患者戴用舒适，同时金属致密不吸水，抛光性强，有利保持清洁。缺点是操作较复杂，质量重、美观性差，与塑料、瓷牙而只能机械性结合，准确性方面受制作工艺的影响较大。金属基托多采用铸造法完成，为提高精确度，常用带模整体铸造或分段铸造焊接法。常用金属为金合金、钴铬合金、镍铬合金。金合金基托准确，组织相容性好，但质量重、价格昂贵，临床上常用钴铬合金和镍铬合金，强度高、价格便宜，但不易调磨。

3. 增强型基托　金属基托与塑料基托各具优缺点，不能达到理想的效果，增强型基托就是在塑料基托中加入金属网、金属丝、尼龙网等材料，加强塑料的坚韧性，利用塑料基托的优点，改造其缺点，为临床所用。

(三) 基托的设计原则



(1) (2) (3)

图 24-1-3 基托与天然牙的接触关系
(1) 基托与天然牙离开 4～6mm (2) 基托与后牙非倒凹区接触
(3) 基托与前牙非倒凹区接触

1. 基托的伸展范围 基托的大小应根据缺失牙的部位，基牙状况，牙槽嵴吸收的程度，𬌗力大小及美观等因素综合考虑，一般原则是在保证义齿固位和稳定的条件下尽量缩小基托的面积，使患者感觉舒适美观。不同支持形式的义齿其基托大小要求不一致。

(1) 牙支持式义齿：因𬌗力主要由基牙承担，固位和稳定由直接固位体获得，基托仅起辅助固位作用，所以基托可以尽量小一些，与牙槽嵴保持接触即可。

(2) 粘膜支持式义齿：因𬌗力主要通过基托传递和分散，所以基托应在不妨碍唇、颊、舌系带及软组织的功能活动情况下，尽量伸展，以便减少基托下粘膜单位面积上的受力，保护粘膜及牙槽嵴的健康。如游离端缺失牙的粘膜支持式义齿，上颌基托的后缘应伸展到翼上颌切迹，颊向盖过上颌结节，后缘可以达到硬软腭交界的软腭上。下颌基托后缘应盖过磨牙后垫的1/3～1/2，颊舌向应到粘膜反折线区。对于个别前牙缺失，如牙槽嵴丰满，可不用唇基托，如牙槽嵴缺损者，可用基托恢复其外形。

(3) 混合支持式义齿：其基托的范围变化比较大。牙缺失少，基牙支持固位好，鞍基区牙槽嵴较丰满者，基托可适当缩小，上颌形成马蹄形基托；具有双侧鞍基的多个牙缺失修复，可采用大连接体连接，减小基托的面积；如缺失牙多、基牙健康差或剩余天然牙少，牙槽嵴低平者，则应加大基托的面积，以便增加支持力。

2. 基托的厚度 主要根据所用基托材料而定，塑料基托一般 1.5～2mm 厚，金属基托 0.3～0.5mm 厚，这样可保证基托的抗挠曲强度，防止折断。

3. 基托与天然牙的关系 见图 24-1-3。

4. 基托的组织面 要求基托的组织面均匀、紧密贴合于粘膜上而无压痛，对于上颌结节、腭隆突、下颌隆突，下颌舌骨嵴等硬区，应在基托相应组织面上作适当的缓冲，以免因为该区域的粘膜薄而无弹性，造成局部炎症和疼痛。此外，基托的边缘应与唇、颊舌侧软组织形态吻合。

5. 基托的磨光面外形 既要体现天然牙龈的自然形貌，又要适合唇、颊、舌肌的功能状态。

三、固 位 体

固位体是可摘局部义齿的组成部分之一，义齿借固位体在牙弓上固位，具有固位、稳定、支持的作用。

(一) 固位体必须具备的条件

1. 有固位作用，保证义齿不致脱落。

2. 不损伤口腔的硬软组织。

3. 各固位体及固位体本身的颊、舌臂之间，尽量要有交互对抗作用，不对基牙产生矫正性移位。

4. 取戴时不产生侧向力，不损伤基牙。

5. 显露金属少，不影响美观。

6. 口内尽量使用同种金属，以免产生微电流作用。

(二) 固位体的种类

按固位体的作用可分为直接固位体（direct retainer）和间接固位体（indirect retainer），按固位体固位形式不同分为冠内固位体（intra-coronal retainer）和冠外固位体（extra-coronal retainer）。冠外固位体包括卡环型（clasp）、套筒冠（telescopic crown）和冠外附着体（extra-coronal attachment）；冠内固位体，主要指冠内附着体（intro coronal attachment），常见的是栓道、栓体形式的精密附着

体（precision attachment）。

1. 直接固位体　防止义齿𬌗向脱位的固位体，位于邻近缺隙侧的基牙或其他基牙上。常用的有卡环型固位体、套筒冠型固位体和冠内冠外精密附着体，在国内卡环型固位体应用最为广泛。

2. 间接固位体　防止义齿翘起、下沉、摆动、旋转的固位体称为间接固位体，一般为安装在支点线一侧的天然牙或粘膜上的支托、卡环、延伸基托等（设计原则参看第四节）。

（三）卡环型固位体（clasp retainer）

卡环是直接卡抱在基牙上的金属部件。通过卡环的弹性部分，进入基牙倒凹区获得固位，通过卡抱在基牙坚硬部分获得支持和稳定作用。

1. 卡环的组成及各部分的作用　卡环由卡环臂、卡环体及𬌗支托三部分组成（图 24-1-4）。

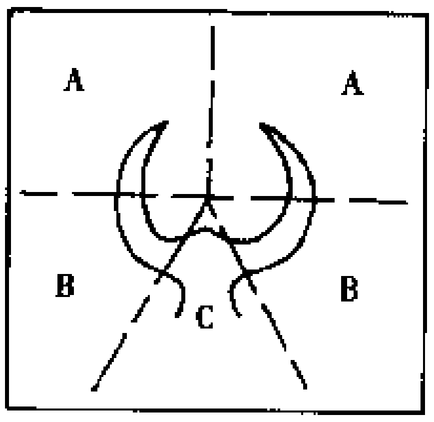


图 24-1-4　卡环的组成
A. 固位部分　B. 卡抱部分　C. 支持部分

（1）卡环臂（clasp arm）：为卡环的游离部分，富有弹性，位于基牙的颊、舌侧，游离端进入基牙倒凹区，产生固位作用，防止义齿𬌗向脱位。卡环臂的一端与卡环体连接，卡环臂越靠近卡环体的部分越坚硬，起卡抱作用，应位于基牙的非倒凹区；越靠近卡环臂游离端的卡环尖端弹性越大，起固位作用，位于基牙的倒凹区。卡环臂因材料制作方法不同，可分为圆型、半圆型和扁平型三种，卡环尖进入基牙倒凹区的深度也因材料和制作方法不同而不一致。

（2）卡环体（clasp body）：为卡环连接𬌗支托、卡环臂和小连接体的坚硬部分，位于基牙邻轴面的非倒凹区，有支持和稳定义齿的作用，可防止义齿侧向移动。

（3）𬌗支托（occlusal rest）：是卡环伸向基牙𬌗面起支持作用的部分。

1）𬌗支托的位置及要求：根据支托在牙体上的部位不同，要求也不相同。

𬌗支托：位于基牙𬌗面近远中的边缘嵴，颊舌牙尖之间的可利用间隙内。如咬合紧，也可放置于上颌磨牙的颊沟或下颌磨牙的舌沟内。铸造支托呈匙形，近𬌗缘宽而厚，向𬌗面中心变窄、变薄，底面与支托窝呈球凹形接触。与牙长轴垂线成约 10°～20°的角度，𬌗轴线角圆钝，以防受力时折断（图 24-1-5）。𬌗支托的宽度，约为磨牙颊舌径的 1/3，双尖牙的 1/2，长度约为磨牙近远中径的 1/4，双尖牙的 1/3，金属最厚处约 1～1.5mm，𬌗支托不应该影响咬合。

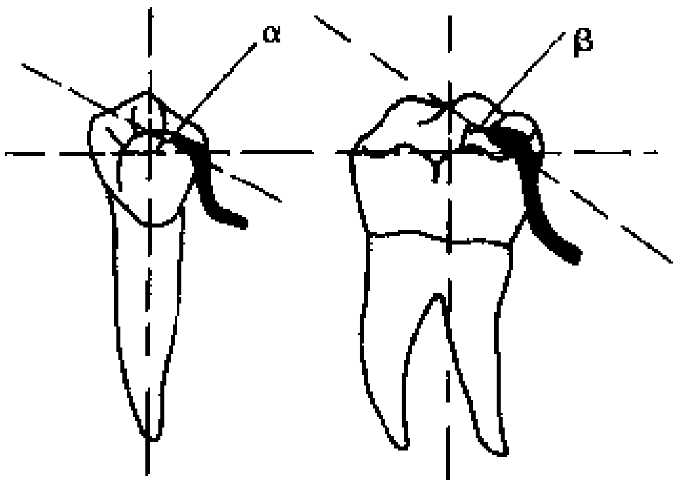


图 24-1-5　支托与基牙长轴的关系
$\alpha=15°$　$\beta=20°$

舌支托：位于形态较好的前牙舌隆突上（要求舌支托的位置最好与牙长轴垂直为好）。若舌支托与牙面之间为斜面接触，受力时可产生水平向分力使前牙倾斜移动，所以预备的舌支托凹的位置应保持舌支托的𬌗力顺牙长轴方向传导（图 24-1-6）。

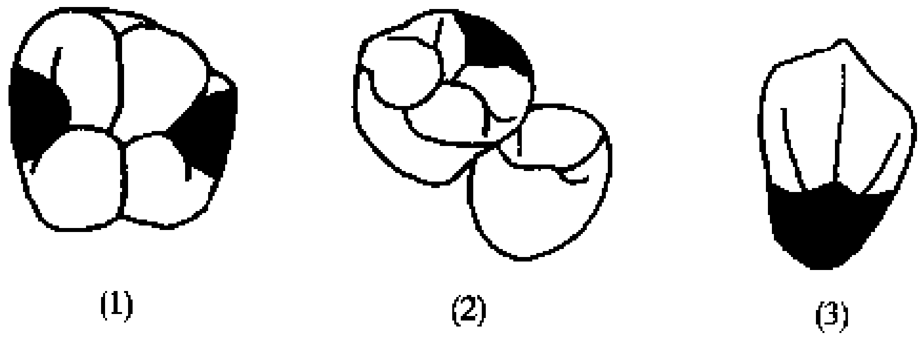


图 24-1-6　支托的位置
（1）邻面支托　（2）舌侧支托　（3）舌支托

切支托：位于前牙的切缘上，因影响美观和咬合使用较少。

2）支托的作用：有以下五个方面。

传递义齿所受𬌗力于基牙上。根据支托与𬌗面的接触形式不同，基牙受力的大小和方向不一致，支托凹的底面与基牙长轴垂线约呈 20°斜面，有利于𬌗支托所承受的轴向力顺牙长轴方向传递；传递侧向力的能力取决于支托凹底面的形态，如为浅平形，支托与支托凹的摩擦力小，对抗侧向力能力

差，如为匙形，可产生中度载荷传递，如为箱状形能对抗较大的侧向力，例如旋转戴入式义齿，美学卡环用此支托起对抗臂作用（图 24-1-7）。

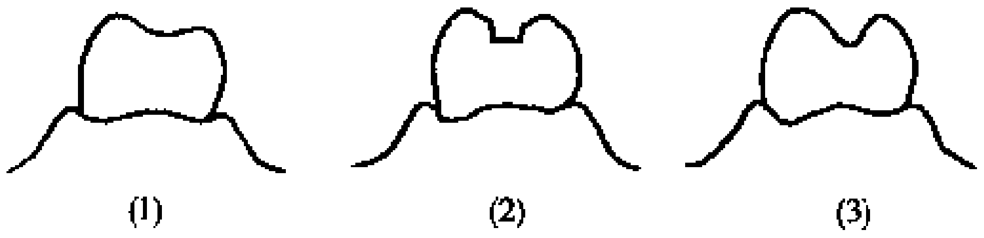


图 24-1-7 支托凹的形态
（1）浅凹形 （2）槽形 （3）匙形

防止义齿龈向移动，保持卡环在基牙上的正确位置。

如基牙倾斜，与对颌牙接触不良或无接触，可以加大𬌗支托以恢复咬合接触。

充当间接固位体。

防止食物嵌塞，减少龋坏。

2. 卡环与观测线（survey line）的关系

（1）模型观测器：（surveyor）：是一种用来确定义齿就位道的仪器，由分析杆、支架和观测台三部分组成（图 24-1-8），分析杆通过水平臂与支柱相连，能垂直升降和水平地各向转动，以便测量模型上基牙、余留牙的轴面和牙槽嵴组织的倒凹，观测台用以承放和固定模型并能作各种方向的倾斜。

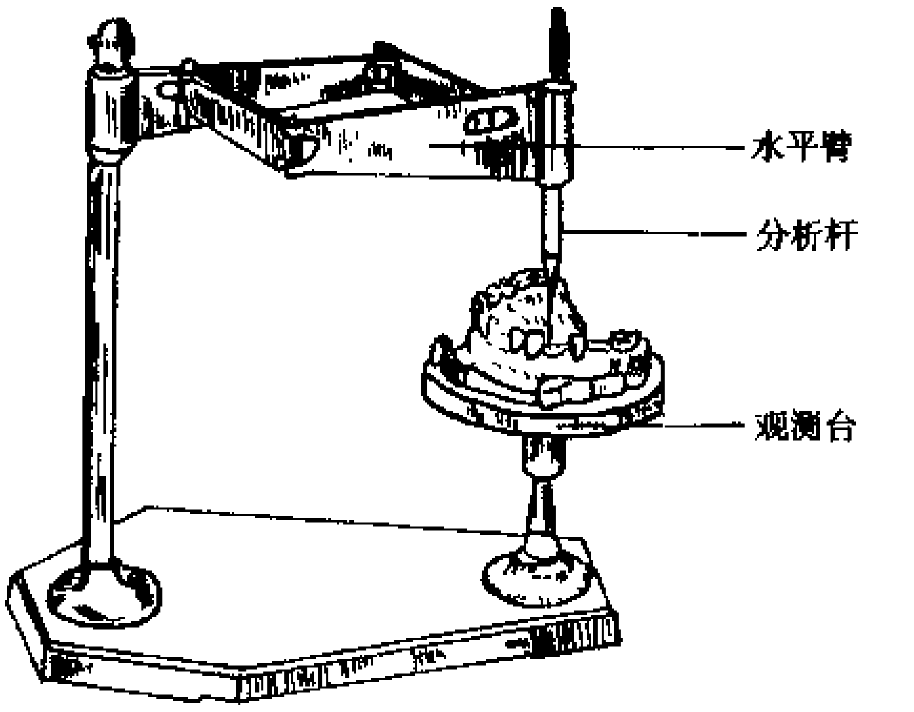


图 24-1-8 模型观测仪

（2）观测线的确定：将模型固定在观测台上，倾斜模型确定就位道方向后，用带直边铅芯的分析杆沿牙冠轴面最凸点所画出的连线，称为观测线，或称导线。此观测线随模型的倾斜方向不同发生改变，只有当牙冠的长轴与水平面成直角时，观测线与牙冠的解剖外形高点线一致。观测线以上𬌗方部分为基牙非倒凹区（non-undercut area）；观测线以下龈方部分为基牙的倒凹区（undercut area）（图 24-1-9）。卡环的卡环体、卡环臂的较坚硬部分应在非倒凹区，以免义齿就位困难，卡环尖应位于倒凹区，起固位作用。

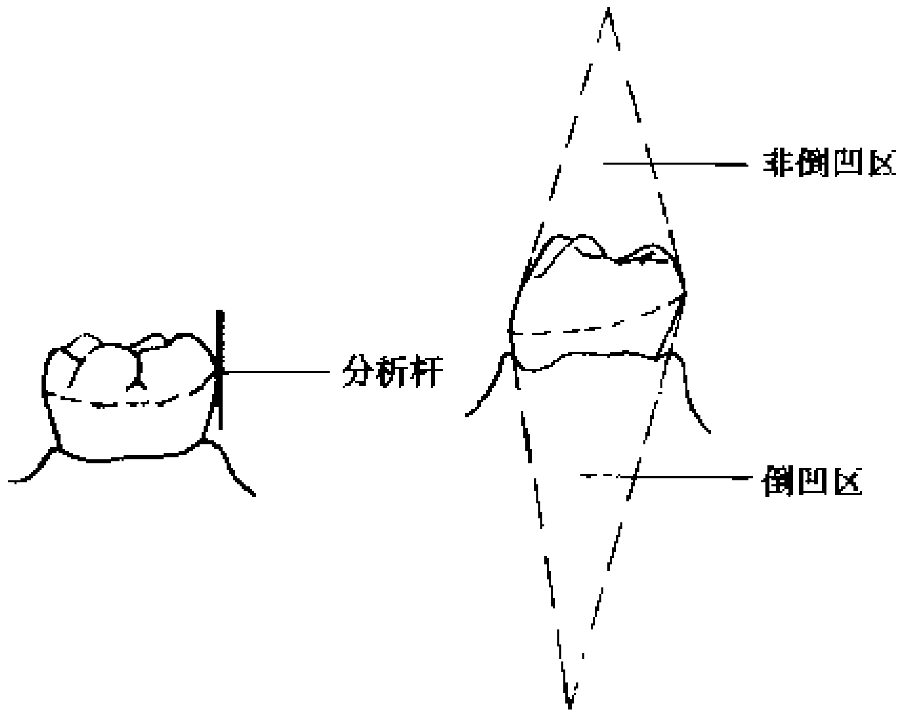


图 24-1-9 基牙的倒凹区与非倒凹区

（3）卡环与观测线的关系：由于各个基牙倾斜的方向和程度不同，所画出的观测线也不相同。基牙上的倒凹区和非倒凹区的部位也不相同。观测线可分为三种基本类型（图 24-1-10）。

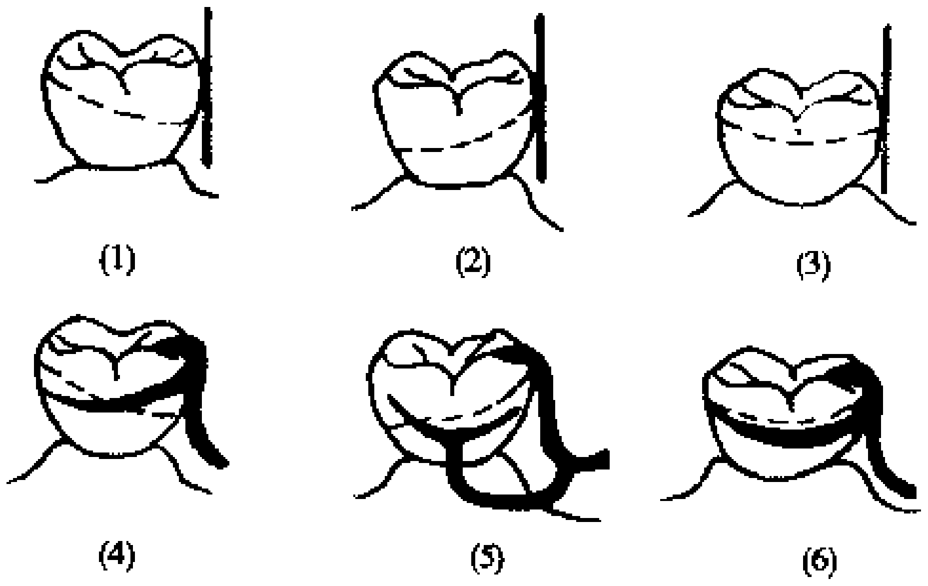


图 24-1-10 三种类型观测线与相应三种类型卡环

一型观测线：基牙向缺隙相反方向倾斜时，所画出的观测线。此线在基牙的近缺隙侧离𬌗面远，倒凹区小，远缺隙侧距𬌗面近，倒凹区大。

二型观测线：基牙向缺隙方向倾斜时所画出的观测线。此线在近缺隙侧距𬌗面近，倒凹大，远缺隙侧距𬌗面远，倒凹区小。

三型观测线：基牙向颊舌侧倾斜时所画出的倾斜侧的观测线。此线在近缺隙测和远缺隙侧均距𬌗面近，倒凹区都较大，导线靠近𬌗方。根据基牙和卡环的安放原则，卡环也随观测线的不同分为三种

相应的基本类型，一型观测线适用Ⅰ型卡环，即铸造或锻丝的圆环型卡环，此类卡环固位、稳定和支持作用均好。二型观测线适用于Ⅱ型卡环，如铸造的分臂卡环、杆型卡环，此类卡环固位支持作用好，但稳定作用稍差。三型观测线适用于Ⅲ型卡环，如臂长而弹性好的金属丝卡环，此类卡环固位支持作用较好，稳定作用较差。

3．卡环材料的要求

（1）有足够的强度，不易变形、折断。

（2）有一定弹性，义齿戴入时能顺利地进入固位的倒凹区，并与牙面紧密接触，而基牙不因受力而损伤。

（3）耐腐蚀，不变色，易于焊接，能保持光洁度。

4．卡环的种类　卡环的种类繁多，分类方法不一。根据制作方法分为铸造卡环（casting clasp)，锻丝卡环（wrought wire clasp)。根据卡环臂的数目分为单臂卡环、双臂卡环和三臂卡环。根据卡环和观测线的关系分为Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型卡环。

（1）铸造卡环：包括圆环形卡环（circumferential clasp）和杆型卡环（bar clasp)。

1）圆环形卡环：因卡环臂包绕基牙的牙冠的3/4以上，好似圆圈，故而得名（图24-1-11)。这种卡环由Aker 1936年首先使用，又称为Aker卡环，因是拉型固位，又称拉型卡环。此类卡环支持、固位、稳定作用均强，对基牙外形及健康状况要求较高，常用的圆环形卡环如下。

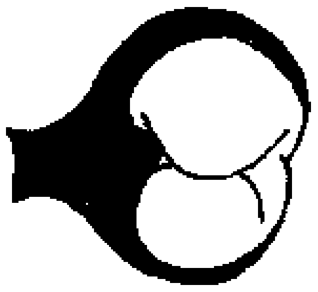


图24-1-11　圆环形卡环

①圈形卡环（ring clasp）（图24-1-12)：多用于远中孤立的磨牙上，如上颌向近中颊侧倾斜的磨牙和下颌向近中舌侧倾斜的磨牙。即一侧有倒凹，另一侧无倒凹。圈形卡环有近远中两个支托，远中支托称为第二支托。因卡环臂长，两支托之间多有一辅助卡臂，以增加支持作用，此部分为坚硬部分，均放置于非倒凹区。第二支托到卡环尖的部分是弹性部分，起固位作用。锻丝圈形卡环，无第二支托，也无辅助卡臂，支持和稳定作用相对差一些。

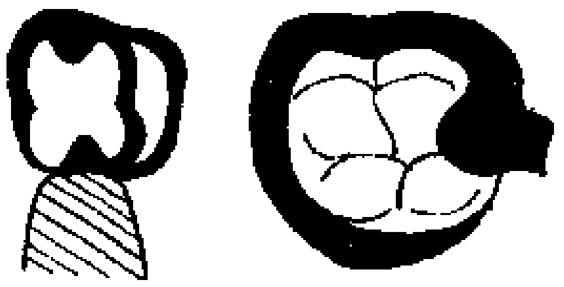


图24-1-12　圈形卡环

②回力卡环（back action clasp）（图24-1-13)：又称后作用卡环。常用于远中游离缺失的双尖牙或尖牙上。回力卡环的𬌗支托不与基托相连，卡臂绕过基牙的远中面到舌侧近中，通过小连接体与舌腭杆相连。卡环尖进入颊侧近中倒凹固位。𬌗力部分通过人工牙基托传到粘骨膜，部分通过小连接体传到基牙上，具有应力缓冲、减小基牙受力的作用。

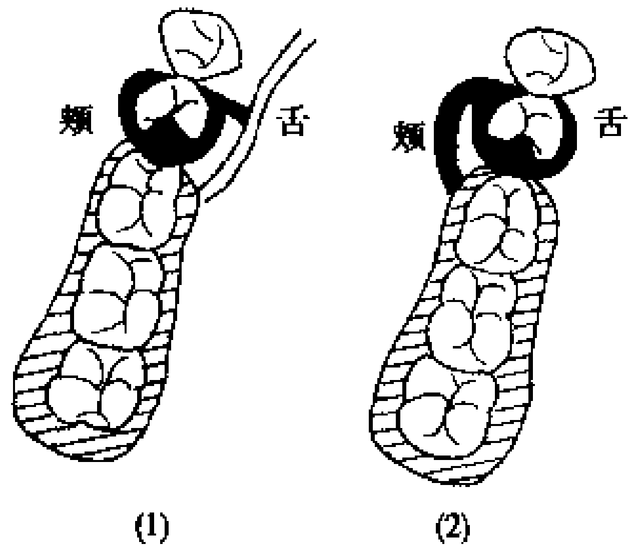


图24-1-13　回力卡环
（1）正回力卡环　（2）反回力卡环

③反回力卡环（reverse back action clasp）（见图24-1-13)：常用于下颌向舌侧严重倾斜的基牙，与回力卡环相似，连接部分是由基牙近中颊侧通过小连接体与基托相连。而卡环尖进入舌侧近中的倒凹区。

④对半卡环（half and half clasp）（图24-1-14)：常用于前后均有缺隙的磨牙或双尖牙，颊舌有两个相对的卡环臂和一对近远中𬌗支托。支持和固位作用较好，对基牙有夹板固定作用。

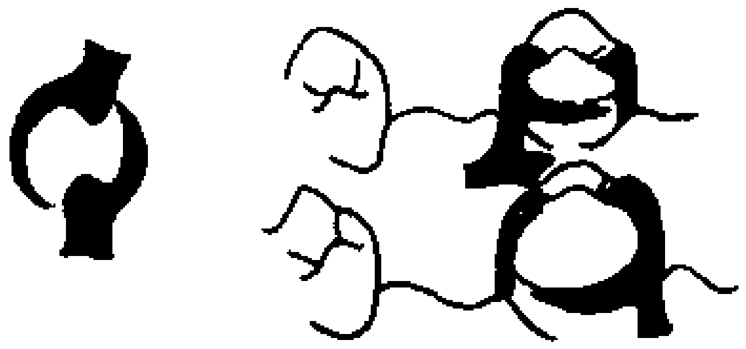
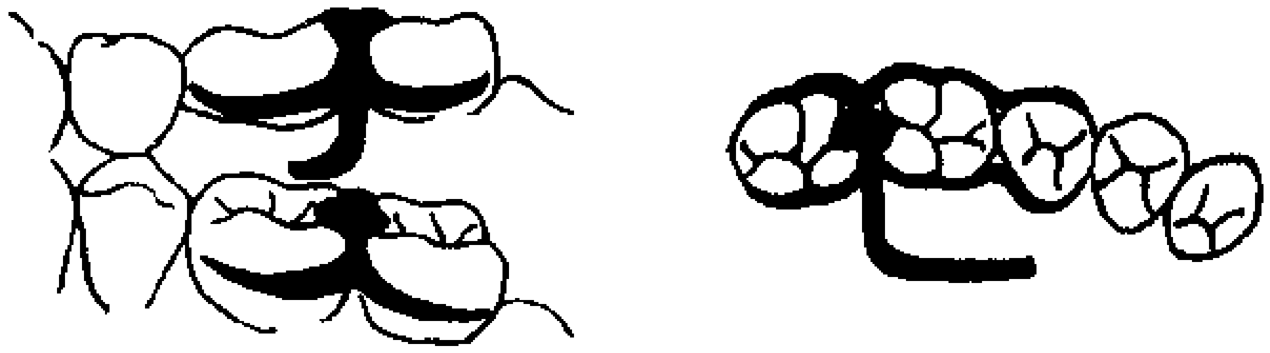


图24-1-14　对半卡环



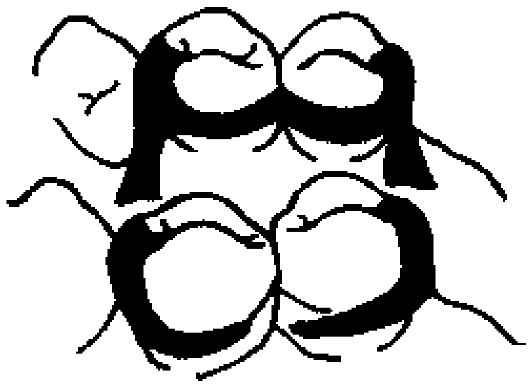
(1) (2)

图 24-1-15
(1) 联合卡环 (2) 联合延伸卡环

⑤联合卡环(combined clasp)(图 24-1-15):常用于单侧多个牙缺失,对侧基牙牙冠短而稳固或相邻两牙之间有间隙者,可以防止食物嵌塞。联合卡环由两个卡环共用一个卡环体联合而成,其支托位于两基牙殆面,颊舌向中央处,受力时基牙互为支靠,不易产生偏心力矩,可获得更近轴向的力,并分散于两基牙上,利于基牙的健康,同时联合卡环有两个三臂卡环,受力时相互制约,减小了义齿受力的旋转度,限制了义齿下沉和翘起,减小了牙槽嵴的受力。联合卡环还可以与延伸卡环一起使用,形成联合延伸卡环,用于牙周病治疗和夹板固定。

联合卡环在使用时应注意:因远中基牙的受力多大于近中基牙,卡环进入倒凹区的深度不宜过大。咬合过紧时不易获得足够的共同卡环体的间隙,不能保证强度。连接杆应距离龈缘 3~4mm,以免损伤牙龈。

⑥多卡卡环 (multiple clasp) (图 24-1-16): 常用于单侧牙缺失, 基牙导线不适合联合卡环的病例。多卡卡环由两个相对的圆环形卡环组成, 其舌侧臂尖端相连。因卡臂多, 可增加卡环的固位力和舌侧的对抗作用。



舌面

颊面

图 24-1-16 多卡卡环

⑦延伸卡环(extension clasp)(图 24-1-17):常用于松动或牙冠外形差的近缺隙基牙。可将卡环臂延伸到邻牙的倒凹区以获得固位和夹板作用。应注意:近缺隙侧基牙上的卡环应放置于非倒凹区以获得稳定作用,远缺隙侧基牙上的卡环臂位于倒凹区。

⑧连续卡环(continuous clasp)(图 24-1-18):多用于牙周夹板,放置在两个以上的连续基牙上。此卡环无游离臂端,在使用时应注意卡臂的中间部分弹性较大处可以进入基牙倒凹区,其余部分与观测线平齐,卡环体通过殆外展隙延伸至舌侧,埋入基托内。



图 24-1-17 延伸卡环

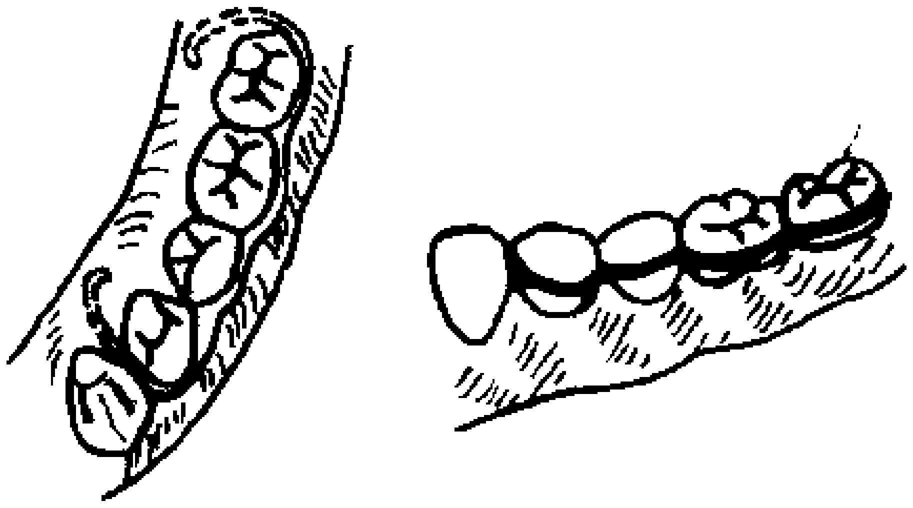


图 24-1-18 连续卡环

⑨倒钩卡环 (reverse hook clasp)(图 24-1-19): 常用于基牙倒凹区位于支托同侧下方时的病例。当软组织或骨组织倒凹较大, 不宜使用杆型卡环时, 使用倒钩卡环更为有利。倒钩卡环是将卡环臂尖端反折回倒凹区, 以获而位作用。



舌面

颊面

图 24-1-19 倒钩卡环

⑩尖牙卡环(图 24-1-20):常用于尖牙上,卡环由近中的切支托开始,顺尖牙舌面近中边缘向下,到尖

牙的舌隆突，再向上经尖牙舌面远中边缘嵴到尖牙的远中切角，继续下降到唇面，其弹性卡环臂在唇面进入近中倒凹区。此种卡环固位和支持作用均好。

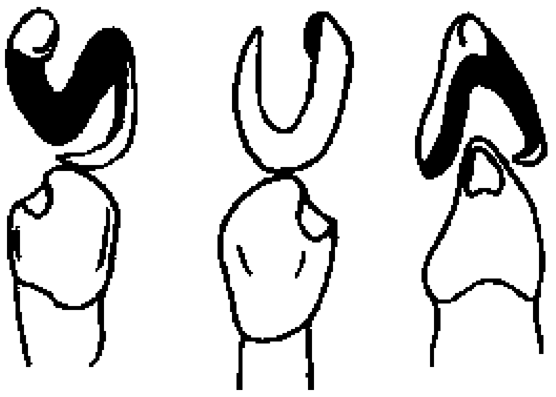


图 24-1-20　尖牙卡环

2）杆型卡环：是 Roach 1934 年提出，故又名 Roach 卡环。此种卡环的颊、舌臂相对独立，直接由基托伸出，经龈组织，从下向上呈推进型固位，所以又叫推型卡环（push type clasp）。适用于游离缺失的近中基牙上，特别是观测线下方只有半侧倒凹的基牙。杆型卡环弹性好，与基牙的接触面积少，美观，推型固位强，能给基牙生理性运动的机会，对基牙的损伤小。但稳定作用不如圆环型卡环，且易存积食物，不易修理。杆型卡环有各种变异，主要的有以下几种（图 24-1-21）。

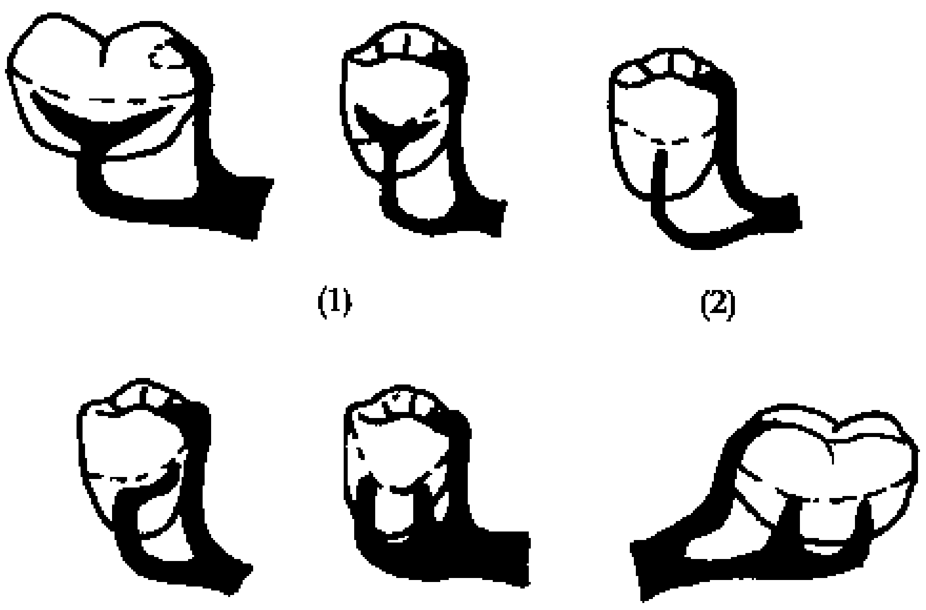


图 24-1-21　杆形卡环的各种形态
（1）T形　（2）I形　（3）L形　（4）U形

①U 形卡环：与基牙的颊侧面倒凹区为点状接触，适用于牙冠长，观测线低，近中和远中线角处有倒凹区的基牙，也可以用于观测线低的孤立磨牙。

②T 形卡环：是杆型卡环中最常用的一种。弹性好，固位强，基牙受力小，常用于远中游离缺失的可摘局部义齿。但此类卡环相对暴露金属多，且易存积食物。

③I 型卡环：I 型卡环仅一点与基牙接触，富于弹性，暴露金属少，美观，不嵌塞食物。

④L 型卡环：与基牙也呈点状接触、弹性好，易于清洁。

（2）根据卡环臂的数目分类（图 24-1-22）：



图 24-1-22　根据卡环臂数目分类
（1）单臂卡环　（2）双臂卡环　（3）三臂卡环

1）单臂卡环（one arm clasp）：只有一个弹性卡环臂，起固位作用，多用钢丝弯制。常用的单臂卡环为间隙卡环，卡环臂由舌侧基托伸出，通过基牙与邻牙间的舌外展隙，𬌗外展隙及颊外展隙弯向基牙颊（唇）面倒凹区，具有支持和固位作用。在𬌗外展隙处应先预备隙卡沟，以免妨碍咬合，基牙的舌侧基托应伸至该牙的导线上以起对抗作用。

2）双臂卡环（two arms clasp）：有颊舌两个卡环臂，一个为固位臂，一个为对抗臂。

3）三臂卡环（three arms clasp）：由颊舌两个卡环臂及𬌗支托组成。

5. 卡环的组合应用　指不同卡环类型和不同卡环部件的组合使用。在临床上，义齿各个基牙的颊舌面观测线并不尽相同。在同一基牙上因模型的倾斜角度不同，颊舌侧可出现不同类型的观测线，各种类型卡环的设计均是为了保护基牙健康，减小基牙受非轴向的力，而卡环的组合应用可充分发挥各自优势，有助卡环设计的合理性。

（1）混合型卡环(图 24-1-23)：指Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型卡环及铸造锻丝卡环的混合使用，如基牙颊侧是Ⅰ型观测线，舌侧为Ⅲ型观测线，可用Ⅰ型、Ⅲ型卡环混合，颊侧用铸造卡环臂舌侧用锻丝卡环臂。



图 24-1-23　混合型卡环
（1）Ⅰ、Ⅲ　混合型卡环　（2）Ⅰ、Ⅱ　混合型卡环
（3）Ⅱ、Ⅲ　混合型卡环

（2）RPI卡环组或RPA卡环组（rest，guiding plate，I bar or Aker clasp）：由近中支托、邻面板、I杆或Aker卡臂三部分组成。是近年来可摘局部义齿使用较多的一种组合固位形式。对此卡环组学者们根据自己的研究和临床应用有不同的看法和设计形式。多数人认为用于远中游离缺失的基牙上是一种较为理想的固位体。

1）基本结构：①近中𬌗支托：通常义齿受力时基牙要向安放𬌗支托的一方倾斜移动，使用近中𬌗支托时，基牙应向近中倾斜移动，但由于近中邻牙的支持，对抗了基牙向近中转动的水平分力，可使基牙保持不动，如使用远中𬌗支托，义齿受力时，基牙受远中倾斜力，而远中无对抗，基牙向远中倾斜，鞍基移位，如同时使用Ⅰ型卡环则义齿受力下沉，卡环臂有向上移动和脱离倒凹区的趋势，使基牙受扭力。如使用近中支托Ⅱ型卡环，义齿受力时，基托和卡环同时下沉，卡环与基牙脱离接触则基牙不受扭力。此外，近中支托尚有对抗臂作用。②邻面板：在基牙的远中面预备导平面（guiding plate），使其与就位道平行。制作的邻面板与导平面接触。当义齿下沉时，邻面板也随之下降，但仍与基牙保持接触。邻面板的作用是防止义齿脱位，增强义齿固位力。导平面的面积越大，义齿脱位的可能性越小，固位力越好。用邻面板固位，对组织损害小，因邻面板的水平支持力较强，可使倒凹减到最小，防止食物积存，有利美观。同时邻面板对卡环臂也有拮抗作用。邻面板常用于下颌牙的邻面和舌面，因上颌牙向颊侧倾斜不宜作导平面和邻面板。③Ⅰ杆：与基牙接触面小，较美观，固位作用好，对基牙的损害小（图24-1-24）。

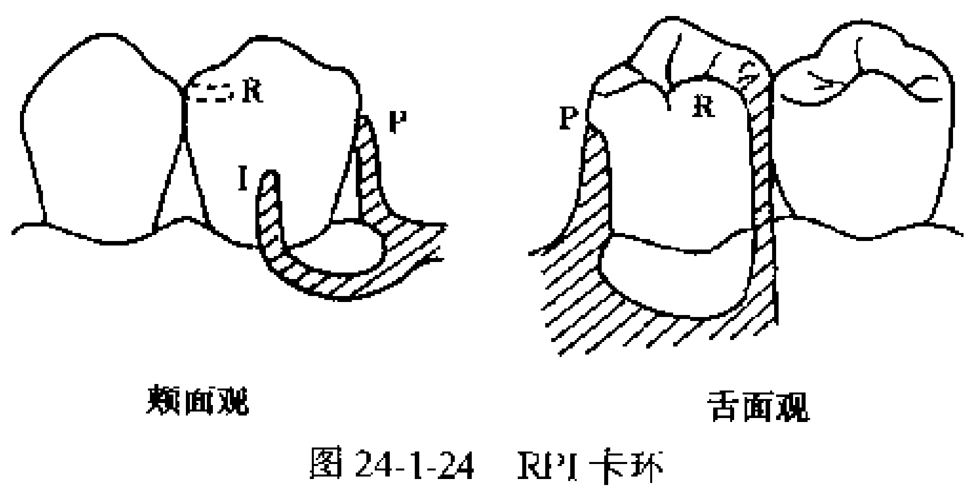


图24-1-24 RPI卡环

2）RPI卡环组的优点：①基托在受垂直向力时，Ⅰ型杆离开牙面，邻面板也移向倒凹区，可减小对基牙的扭力。②近中支托的小连接体和邻面板可保证固位臂的对抗作用，因此无需舌侧对抗臂。减小了对舌侧龈组织的覆盖，患者感觉舒适，龈组织可受到生理性刺激。③Ⅰ杆与牙的接触面小，美观，产生龋坏、牙周病的几率小．义齿受力时，近中支托对基牙的扭力比远中支托小，对基牙远中龈组织不产生挤压作用（图24-1-25）。

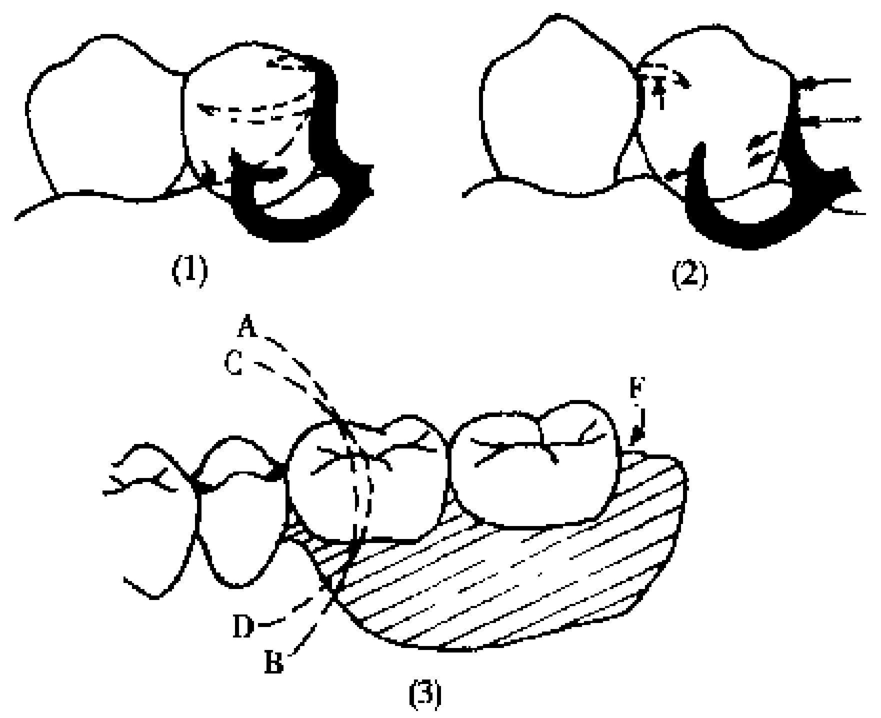


图24-1-25 游离端义齿应用近中𬌗支托和远中𬌗支托的比较
（1）应用远中𬌗支托义齿受力时固位体的移动方向
（2）应用近中𬌗支托义齿受力时固位体的移动方向
（3）AB 应用近中𬌗支托的义齿受力时鞍基的运动弧
CD 应用远中𬌗支托的义齿受力时鞍基的运动弧

3）RPI卡环使用中的局限性：①近中支托虽然可减小基牙所受扭力，但加大了牙槽嵴的负担．因此，在选择近中支托或远中支托时应根据口腔内基牙的条件及牙槽嵴的条件选择，如基牙条件好，牙槽嵴条件差，宜选用远中支托，反之，则选用近中支托。②较长的固位臂往往不能获得预期的固位力，同时为了避免卡臂的折断，需要把卡环设计粗大，影响美观。③卡环臂难免要损伤牙龈及周围软组织，造成炎症和病变，特别是颊侧有组织倒凹时，不宜用Ⅰ杆卡臂；④影响牙龈自洁，导致菌斑积聚于龈缘与卡环接触区，易引起牙周疾病。⑤Ⅰ杆卡臂不利于义齿取戴，不宜用于身体无力、关节炎、年龄较大的患者。

4）RPI卡环组的改进：①RPA卡环组的使用（rest，guiding plate，Aker clasp）（图24-1-26）：此卡环组与RPI卡环组不同之处是用圆环形卡环的Akers固位臂代替Ⅰ杆卡臂。其目的是克服RPI卡环组的一些不足，如患者口腔前庭的深度不足或基牙下有软组织倒凹时，不能使用RPI卡环，但可使用RPA卡环组。RPA卡环要求基牙排列正常，观测线在牙冠的中部，以便获得牙冠颊侧近远中两

个倒凹区。设计时卡环臂的坚硬部分应在牙面的观测线上，而不能高出观测线，且横过牙冠中部最后进入倒凹区，否则支点后移到卡环臂的坚硬部分，义齿受力时，𬌗支托抬高，基牙向远中旋转，起不到使用近中支托保护基牙的作用。②改良的RPI卡环：为了美观，将RPI卡环组的I杆尖端改为尖削状，只进入基牙颊面最远中的较小倒凹区，也可获得满意的固位，且可减小或避免传给基牙扭力。适合于远中多数牙缺失，靠近口角的基牙。

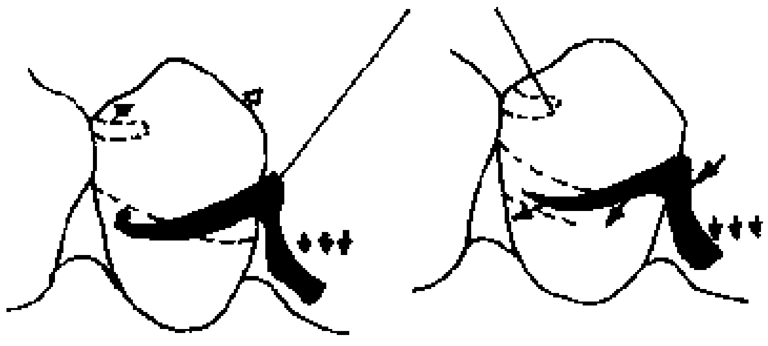


图24-1-26　RPA卡环的受力分析
(1) 不正确：卡环肩高出观测线　(2) 正确：卡环肩在观测线上

5) RPI、RPA卡环组的适应证：应严格使用观测仪和倒凹规，精确测量后决定。①颊侧软组织倒凹距龈缘3mm或大于3mm，无论倒凹深度如何，都可以使用RPI卡环组。②颊侧组织倒凹距龈缘小于3mm，如倒凹深度＞1mm用RPA卡环，倒凹深度＜1mm用RPI卡环组。③基牙和组织的颊面在同一轴面时用RPI卡环组。④基牙较软组织颊面更突向颊侧时用RPA卡环。

(3) E型卡环：即力平衡卡环（Equipoise卡环）（图24-1-27）：卡环由邻间隙板、𬌗支托及舌侧卡环组成。邻间隙板位于基牙及其邻牙之间，宽约1mm，要求在基牙与邻牙的𬌗1/3～中1/3处平行，且各E型卡环的邻间隙板的间隙之间彼此平行，𬌗支托与邻间隙板相连，支托窝深度1.5mm，宽度、长度等尺寸与常规𬌗支托相同。舌侧卡环臂由邻间隙板伸出，沿基牙舌侧的外形高点绕过轴面角进入基牙的倒凹区。

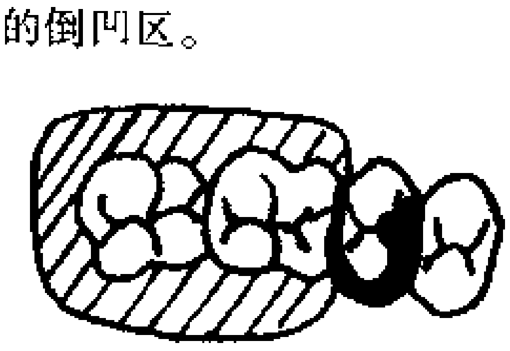


图24-1-27　E型卡环

1) 优点：①良好的固位和稳定。②不暴露金属，有满意的美学效果。③可减轻基牙负荷，减少或避免对基牙施加扭力，因E型卡环属Ⅱ类杠杆作用，受力时基托与卡环臂同时下沉，且强大而稳固的邻间隙板能有效地抵消基牙所受的近远中向扭力，同时修复体人工牙的近远中向、卡臂尖及𬌗支托在垂直面上成一条直线，不会对基牙产生颊、舌向的侧向力，所以对基牙起到保护作用。

2) 适应证：①基牙与邻牙有天然间隙或曾经做其他治疗而预备出间隙者。②对美观要求高，用传统活动修复不能达到满意美学效果的患者。③多用于远中游离缺失或前牙缺失。

3) 应用时的注意事项：①各邻面间隙板之间应平行，且与就位道方向一致。②使用E型卡环因加重了牙槽嵴的负担，故应选择牙槽嵴条件好的病例。

(4) 悬锁卡环（swing lock clasp）（图24-1-28）：是一种利用前牙组合形式固位的卡环组，此种卡环组成的义齿是由舌侧就位。义齿与卡环分次戴入，全部余留牙以组合形式保持义齿的固位和稳定。由铸造的唇杆（casting labial bar）、固位指（retention finger）及卡环的其余部分组成。唇杆位于余留天然牙的唇侧，一端以铰链形式与义齿的支架相连，另一端以锁的形式与鞍基相连。固位指是

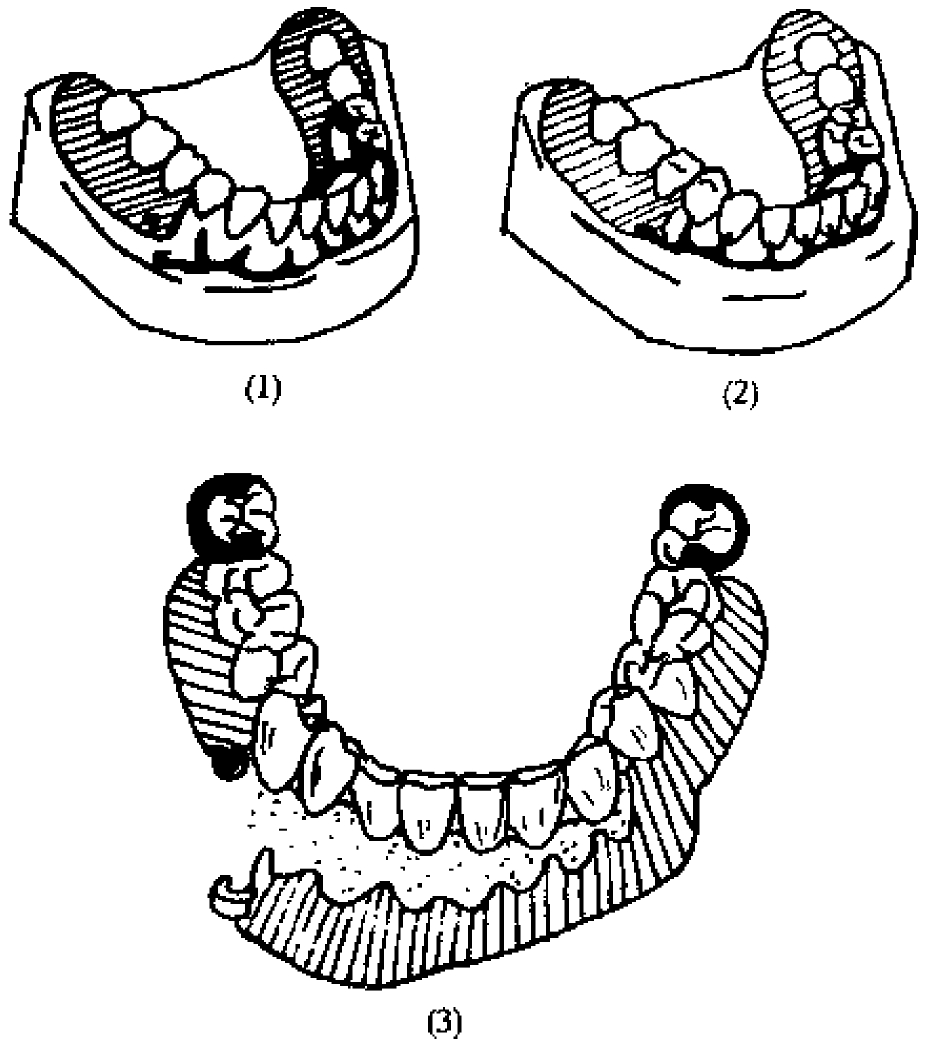


图24-1-28　悬锁卡环
(1) 锁结前　(2) 锁结后　(3) 改良型

从唇杆伸出的若干个I杆样的固位体，分别位于余留牙的唇面倒凹区，起固位作用。基牙的舌面，可用双舌杆、舌板或基托对抗。铸造唇杆与固位指也可以用唇基托代替，仍用铰链和锁与义齿的其他部分连接，起到悬锁卡环的固位和夹板作用。

1）悬锁卡环的适应证：①牙周病患者的修复治疗及固定夹板。②末端基牙扭转或倾斜，不宜用常规卡环固位的双侧游离缺失。③双侧多数后牙游离缺失，需充分利用余留牙起固位和稳定作用者。④因先天畸形，外科手术或外伤造成口腔硬软组织大面积缺损而需利用前牙提供有效固位和稳定者。

2）禁忌证：①口腔卫生不良者。②深覆𬌗浅覆盖者。③唇短或口腔前庭过浅，支架外露者。④唇系带附着点过高者。⑤唇侧无倒凹或骨突明显而无处放置唇杆者。悬锁卡环制作较困难且效果不佳，临床使用较少。

6. 美学卡环 金属卡环是影响可摘局部义齿美观的主要因素，特别是暴露于唇、颊侧的卡环臂，往往不能被患者接受，为了解决此问题，提出设计美学卡环或者卡环设计中注重美观因素。美学卡环的要求：不但暴露金属少，而且能提供良好的固位、稳定与支持作用，使用方便，还能起到保护口腔软硬组织健康的作用。目前已有多种美学卡环的设计，但均不能达到理想的要求，现介绍几种主要的美学卡环。

（1）舌侧固位臂卡环：舌侧固位臂卡环是在基牙舌侧设计卡环固位臂，而对抗臂位于基牙的颊侧、邻面和𬌗面。因此这种设计要求基牙舌侧有合适的倒凹，一般多用于下颌尖牙和双尖牙，上颌后牙常向颊侧倾斜，腭侧倒凹很小，这类卡环不宜采用。

1）反式卡环（图24-1-29）：由舌侧固位臂、颊侧短对抗臂、常规𬌗支托组成。刚好与常规三臂卡环设计相反，但由于颊侧对抗臂较短，交互作用较小，行使功能时会对基牙产生较大扭力。同时基牙颊侧仍有少量金属暴露，影响其美观效果。



图24-1-29 反式卡环
a. 𬌗支托 b. 舌侧固位臂 c. 颊侧短对抗臂

2）长支托卡环（图24-1-30）：由舌侧固位臂、长𬌗支托组成。通过𬌗面的长支托既起到支持作用，又起到交互对抗作用，颊侧无部件，美观效果好。但是交互作用是建立在过多牙体组织磨除的基础上，要求支托凹有一定深度和颊舌侧壁平行。有时𬌗支托还同时放在相邻牙上，所以容易导致牙本质过敏和龋坏发生。对于咬合紧，牙冠短，牙本质过敏，经牙髓治疗后缺损大的牙齿不适用。



图24-1-30 长支托卡环

3）弹性舌侧卡环（图24-1-31）：是对长支托卡环的进一步改良。首先在基牙上进行瓷冠修复，保护基牙的健康，扩大了其适应范围。同时对基牙远中设计槽形长支托，舌侧固位臂从近中小连接体伸出，进入基牙远中龈部倒凹，增加了卡环长度，从而增加了卡环的弹性。固位臂尖端接近龈缘，使力的传导更接近旋转中心，减少了基牙的扭力。但是制作相对复杂，增加了患者费用。

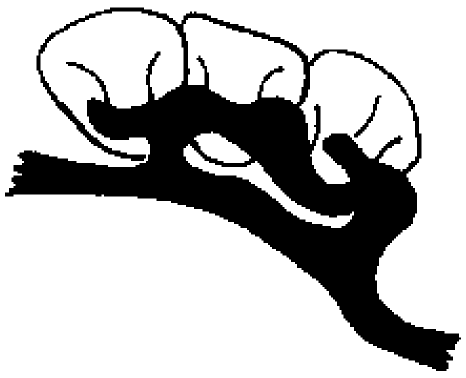


图24-1-31 弹性舌侧卡环

4）RLS卡环（图24-1-32）：由近中𬌗支托、远中舌侧L杆固位臂及远中颊侧稳定器（stabilizer）组成的组合卡环。远中颊侧稳定器起稳定作用，与固位臂坚硬部分、近中𬌗支托包绕了基牙的3/4，故具有良好的交互作用。同时兼有近中𬌗支



图24-1-32 RLS卡环
R：近中支托 L：远中舌侧L杆 S：远中稳定器

托的优点。改变杆类型，减少了基牙所受扭力，使支持的牙槽嵴组织受力均匀。所以用于远中游离缺失的 Kennedy Ⅰ或Ⅱ类。

5）连续支托卡环（图 24-1-33）：由舌侧固位臂和连续支托组成。连续支托不但具有支持稳定作用，直接沿牙长轴传递殆力，而且对基牙有稳定夹板作用。所以特别适合于多个基牙松动需要牙周夹板的病例，这样既避免了唇（颊）侧设计悬锁卡环或连续卡环，又可达到美观的要求。



图 24-1-33 连续支托卡环

（2）邻面固位臂卡环：邻面固位臂卡环其固位臂主要位于基牙的邻面，包括 Terec 卡环和双曲卡环（tuin flex clasp）两类，要求基牙的邻面有合适倒凹，但此种卡环在基牙与基托间存在间隙，容易导致菌斑沉积。

1）Terec 卡环（图 24-1-34）：由远中殆支托、邻面固位臂、舌侧对抗臂组成。此卡环保留常规卡环的对抗臂和殆支托不变，而固位臂从支架舌侧伸出，穿过小连接体的下面，进入基牙的邻面倒凹。长约 7mm，进入 0.55mm 倒凹，可以在一定弹性限度内行使固位功能，常用于 Kennedy Ⅰ、Ⅱ类的游离端基牙，采用 Co-Cr 合金铸造，可能弹性欠佳，易致永久性变形。

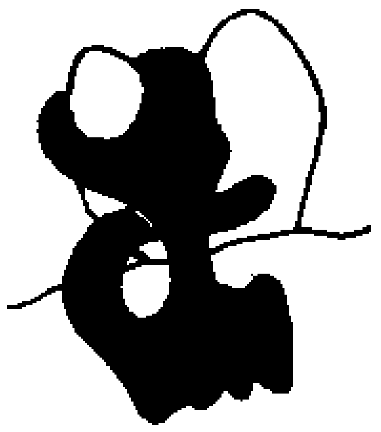


图 24-1-34 Terec 卡环

2）双曲卡环（图 24-1-35）：主要用于 KennedyⅣ类前牙缺失，同时设计铸造大连接体的病例，如图所示21|12 缺失，在3|3 近中邻面设计不锈钢丝卡环固位臂，其小连接体部分向后延伸焊接到大连接体预先磨出的槽沟上。要求卡环至少长 15mm，离开龈缘 3mm。这样既增加了卡环的弹性，又防止过大的扭力作用于基牙，同时，容易调整卡环并按照常规戴入道戴入。

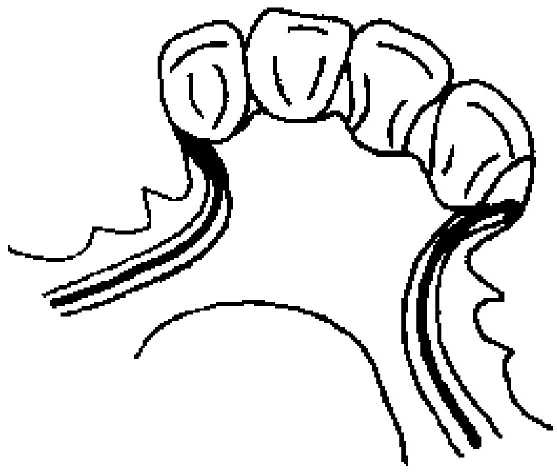


图 24-1-35 双曲卡环

（3）颊侧固位臂卡环：颊侧固位臂卡环保持了卡环的常规设计，即采用殆支托、舌侧固位臂或邻面板提供支持和稳定作用，仅对颊侧固位臂进行改良。一般使固位臂的尖端位于基牙远中倒凹，利用尖牙或双尖牙的颊轴嵴遮挡观察者的正面视线，取得部分美观效果。

1）半截卡环（图 24-1-36）：顾名思义，缩短了 A 型卡环长度，使其卡环尖位于基牙远中颈缘固位，可用于微笑线较低的患者。但因其卡环长度缩短，将明显减少卡环弹性，影响其固位能力和不方便义齿的取戴。

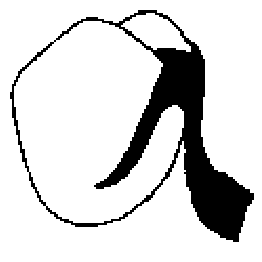


图 24-1-36 半截卡环

2）改良 RPI 卡环：把 RPI 卡环的 I 杆放于基牙颊侧远中倒凹，并缩短其长度，增大进入倒凹深度，取得一定的美观效果，主要适应证与非适应证同 RPI 卡环。

3）铰链式卡环（图 24-1-37）：是附着体与 I 杆的组合。其优点为固位臂 I 杆可作铰链式运动，无需对抗臂，对基牙扭力小；卡环可伸入基牙近龈方较深的倒凹区，金属不易暴露；因为分次戴入，无需求共同就位道，可选用邻缺隙以外的基牙。但制作复杂，使用不方便，铰链装置易磨损而不易调改。主要适用于基牙长轴倾斜，不易取得共同就位道，基牙牙周健康较差的病例。对于基牙前庭沟深

度不够，颊侧无合适倒凹者不宜使用。

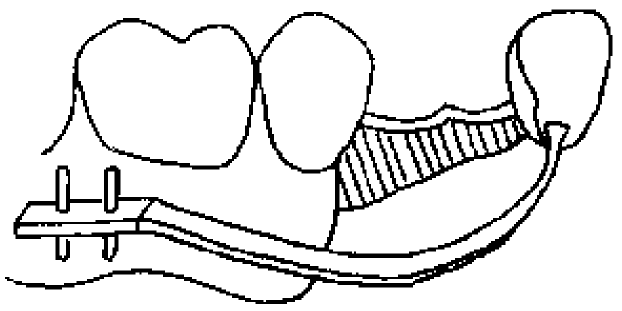


图 24-1-37 铰链式卡环

（四）套筒冠固位体

套筒冠又叫双层冠（telescope crown or crown and sleeve-coping）是由一个粘固在基牙上的内冠和一个与之相吻合的外冠组成，外冠与义齿的其他部分连成一整体（图 24-1-38）。内冠是金属的，保护基牙免受温度刺激和龋坏，外冠可以是义齿基托的塑料组织面，也可以是与义齿相连的金属冠或金属烤瓷冠等，用以恢复基牙的外形和行使一定的功能，是直接承受殆力的部分。套筒冠作为固定-活动可摘局部义齿的固位体，具有良好的支持、固位和稳定作用（参看第九节套筒冠固位义齿）。

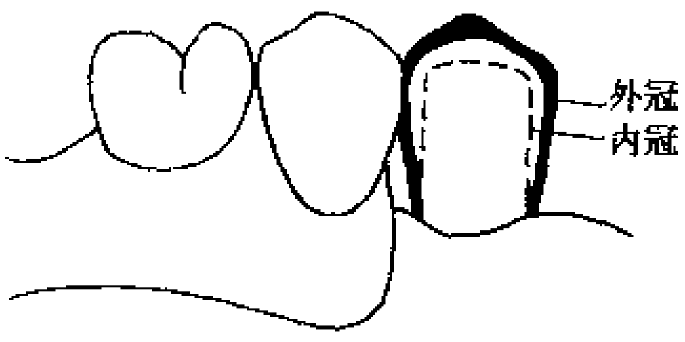


图 24-1-38 套筒冠固位体

（五）附着体

附着体（precision attachment）是一种嵌锁型固位装置，其一部分固定于基牙上，另一部分与义齿基托相连，起固位支持稳定义齿的作用。附着体具有不依赖牙冠外形可取得良好固位、美观效果；保护基牙不易产生龋坏、不产生侧向力；利于殆力垂直向传导等优点，是较为理想的固位体。

（1）根据制作方法及精密程度分为精密附着体（precision attachment）和半精密附着体（semi-precision attachment）。精密附着体多为金属成品，相对精密准确；半精密附着体多为铸造或者塑料成品。

（2）根据附着体在基牙上的位置，分为冠附着体（coronal attachment）和根面附着体（root-face attachment）。冠附着体根据固位的位置，又分为冠内附着体和冠外附着体。根面附着体根据形式分为按扣式附着体（stud attachment）、杆式附着体（bar attachment）、磁性附着体（magnetic attachment）（图 24-1-39）。

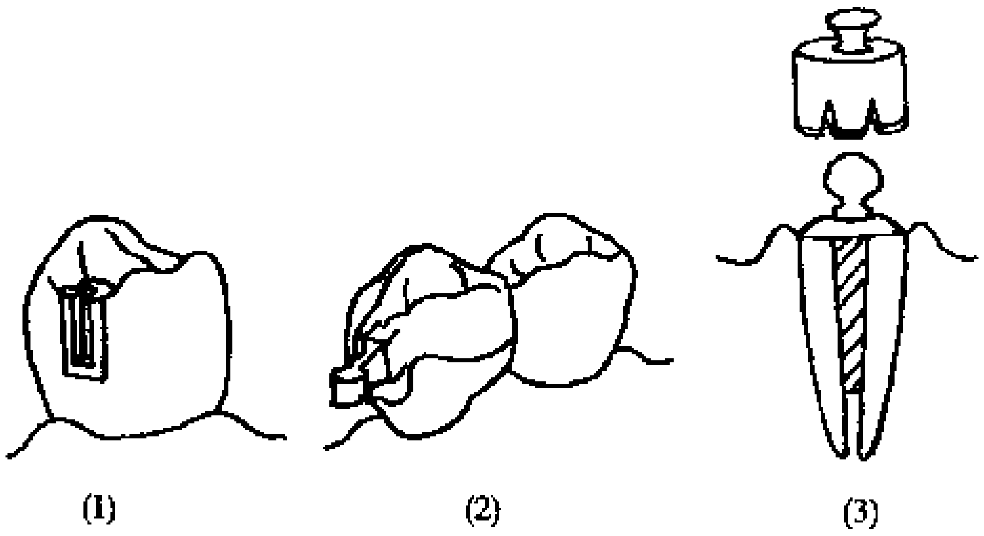


图 24-1-39 附着体的不同类型
（1）冠内附着体 （2）冠外附着体 （3）根面附着体

（六）间接固位体

间接固位体是辅助直接固位体固位，加强义齿稳定的固位体（图 24-1-40）。

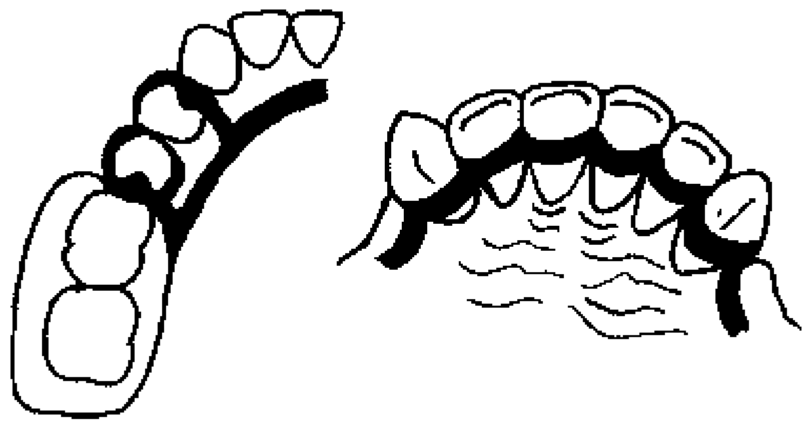


图 24-1-40 间接固位体

1．间接固位体的作用

（1）主要防止游离端义齿鞍基的翘起。

（2）防止义齿以支点线为轴发生转动，减小因义齿摆动、旋转等对基牙及义齿支持组织的损害。

（3）分散殆力，减轻基牙及支持组织的负荷。

（4）起固定夹板作用如连续卡环、延伸基托等。

2．间接固位体的设计原则

（1）间接固位体应安放在支点线一侧的天然牙或粘膜上，要求位置离支点线的垂直距离大于或等于支点线至游离臂的距离。间接固位体离支点线的垂直距离越远，对抗、平衡转动臂的力量越强（参看第四节）。

（2）间接固位体不宜放在切牙上，以免影响美观、咬合，还有可能将切牙推向唇侧。

（3）间接固位体应具有良好的固位和足够的强度，保持不移动、不变形。否则不能起到间接固位

体的作用。

(4) 单个的支托、卡环、连续卡环、金属连接杆、延伸基托等均可以起到间接固位体的作用。

四、连 接 体

连接体是可摘局部义齿的组成部分。其主要作用是将义齿的各组成部分连接成一整体，同时具有传递、分散殆力的作用。连接体可分为大连接体和小连接体。大连接体主要用于鞍基间的连接，小连接体用于牙上的支持、固位部件与大连接体之间的连接。连接体的连接形式有硬性连接和弹性连接两类，前者能较好的传递、分散殆力，后者具有应力缓冲作用。

(一) 大连接体

大连接体（major connector）亦称连接杆，一般为金属的杆或板，主要有腭杆、舌杆、腭板、舌板、唇杆等。

1. 大连接体的作用

(1) 连接义齿各组成部分成一整体，分散和传递殆力于基牙和相邻的支持组织，以减小功能状态时基牙所受负荷和扭力。

(2) 因大连接体的使用，可以减小基托面积，增加义齿强度。

(3) 对义齿有稳定和支架作用，能对抗义齿的转动性不稳定。

2. 对大连接体的要求

(1) 要有足够的强度和韧性，不变形，不断裂。

(2) 不妨碍唇、颊、舌的运动，不损伤口腔硬、软组织。

(3) 根据不同位置、受力和组织情况，连接体应呈不同大小、外形及厚度。如连接杆长度大，应增加杆的厚度，或改变其形态，以增加杆的刚性。一般大连接体为扁平形或板条形，边缘应圆钝，选用刚性大的合金材料制作。

3. 常用的大连接体

(1) 腭杆（palatal bar）：常用前腭杆、后腭杆、侧腭杆三种（图 24-1-41）。

1) 前腭杆：位于上颌硬区之前，腭皱襞之后，宽约 8mm，厚约 1mm，与粘膜组织密合，而无压力，杆的上缘距牙龈缘不少于 6mm。为了使舌的感觉舒适，杆宽而薄，且具有腭皱襞的外形，常用铸造法制作。前腭杆较少单独使用，一般与后腭杆联用。形成环形结构，增加强度及义齿稳定性，在前牙咬合紧时，或者充当间接固位体，或者连接前牙区鞍基。

2) 后腭杆：位于上颌硬区之后，颤动线之前，两侧微弯向前至第一、第二磨牙之间，也可根据患

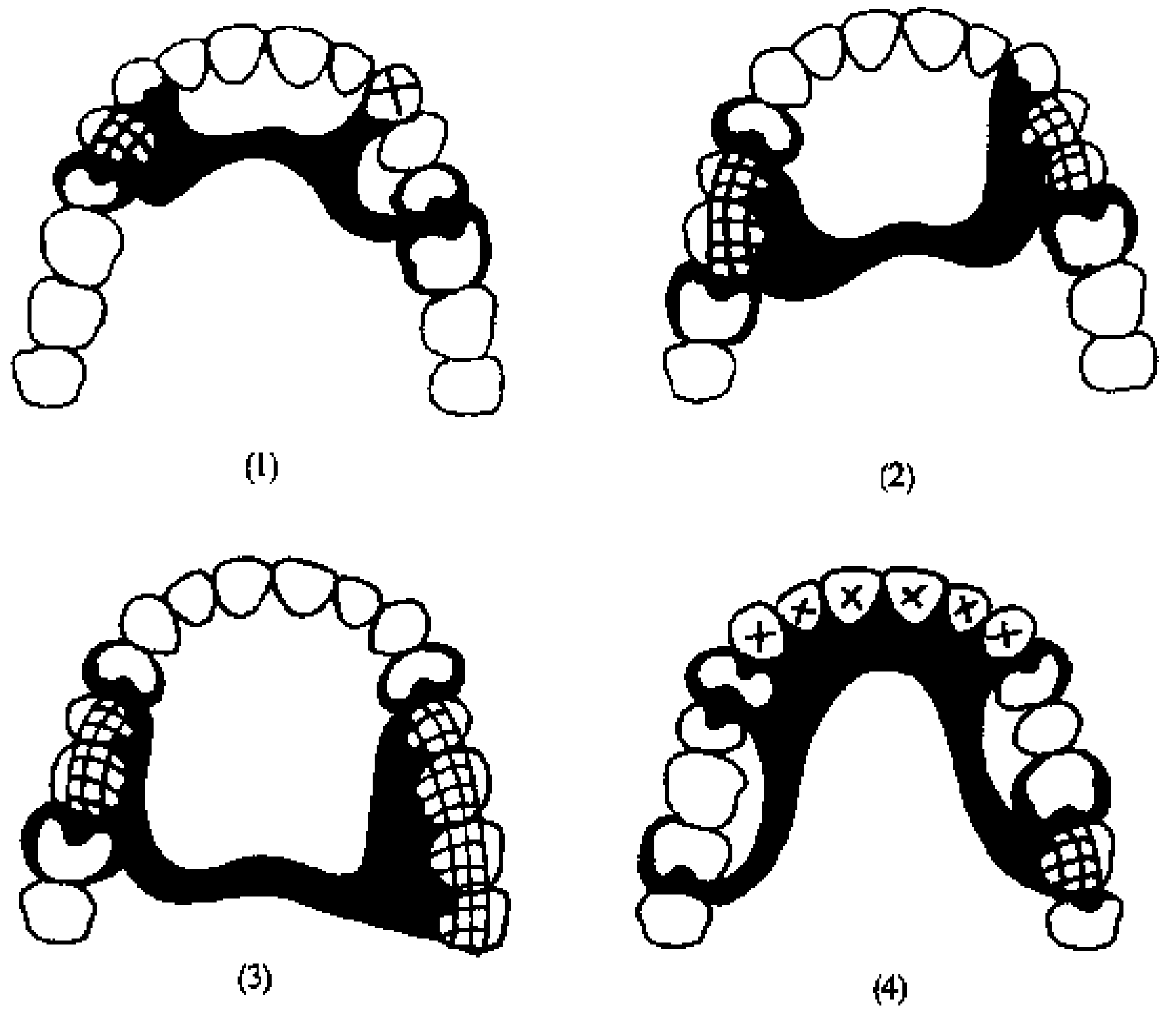


图 24-1-41 腭杆与腭板

(1) 前腭杆 (2) 中腭杆 (3) 后腭杆 (4) 前腭板及侧腭杆



(1) (2) (3)

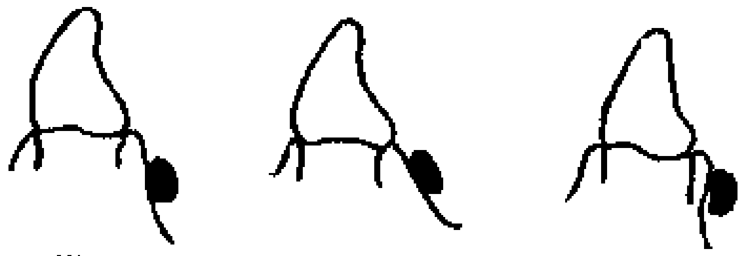
图 24-1-42 舌杆与舌板
(1) 舌杆 (2) 舌板 (3) 双舌杆

者的敏感程度，作适当的位置调整。因舌体不接触后腭杆，可适当做厚些，厚度约 1.5～2mm，宽度约 3.5mm，中间较两侧稍厚，根据牙列缺损的类型不同，杆与粘膜的接触可不相同，如为远中游离缺失者，杆与粘膜可留一定间隙，以免义齿下沉时，压迫粘膜造成创伤和疼痛。如前后均有基牙存在，杆与粘膜以轻接触为宜，后腭杆可单独使用，也可与前腭杆联合使用。

3）侧腭杆：位于上颌硬区的一侧或两侧，距离龈缘 4～6mm，且与牙弓平行。用于连接前后缺牙区鞍基或前后腭杆。侧腭杆强度好，不易变形，戴用舒适。

（2）腭板：实为覆盖部分或全部腭区的金属基托。前腭杆向前延伸至前牙舌隆突上而成前腭板。再向左右两侧延伸成马蹄形腭板。再与后腭杆连接则成关闭形马蹄形腭板。以上均为部分腭板，如覆盖全腭区则成全腭板。腭板与前牙舌侧有两种相关关系：一种为腭板与前牙舌侧接触，一种是腭板的前缘离开前牙舌侧龈缘 4～6mm。腭板应厚薄均匀，约为 0.3～0.5mm，所覆盖面约为上腭正中线至牙槽嵴顶线间的 2/3。

（3）舌杆（lingual bar）（图 24-1-42）：位于下颌舌侧龈缘与舌系带或口底粘膜皱襞之间，杆的上缘距离龈缘至少 3～4mm。一般认为，在不妨碍舌和口底功能运动的原则下，舌杆越接近口底越好。如口底至龈缘的距离小于 7mm，或有明显的舌隆突，或者牙列明显向舌侧倾斜，不宜使用舌杆。舌杆纵剖面应呈半梨形，宽约 5mm，厚约 2mm，边缘薄而圆滑，以免舌受刺激。舌杆与粘膜的接触关系，应视下颌牙槽嵴舌侧形态而定，牙槽嵴舌侧形态可分为三型：垂直型、斜坡型、倒凹型。垂直型者，杆与粘膜平行接触；斜坡型者，舌杆与粘膜轻接触，如为游离缺失则应离开 0.3～0.4mm，与牙槽嵴平行；倒凹型者，舌杆应在倒凹区之上，与粘膜接触（图 24-1-43）。如在舌杆之上加放连续的多个舌支托于前牙舌隆突上，则称为连续卡环或连续杆，舌杆和连续卡环统一、又称双舌杆，可起支持作用，增强游离鞍基的稳定性。双舌杆多适应于口底较深、牙冠较长的病例。



(1) (2) (3)

图 24-1-43 牙槽嵴舌侧形态与舌杆位置关系
(1) 垂直型 (2) 斜坡型 (3) 倒凹型

下舌杆（图 24-1-44）：为了减小舌杆对舌的刺激作用，将舌杆下放至舌沟处，叫做下舌杆。下舌杆的截面形态由舌沟的功能宽度和深度决定，要求有足够的刚度。



图 24-1-44 下舌杆

（4）舌板（lingual plate）：位于下颌前牙和牙槽嵴舌侧，连接两侧鞍基或直接固位体的金属基板。上界覆盖前牙舌隆突，距切缘约 2mm 以下，下界位于口底功能性高度之上 2mm，作用和双舌杆相似，而传递和分散殆力的能力更好。舌板常用于①口底浅，舌侧软组织附着高，舌隆突显著，不能使用舌杆者。②前牙松动需用夹板固定者。③舌侧牙槽嵴倒凹过深不宜采用舌杆者。④临床牙冠长，易食物嵌塞者。

（5）唇杆或颊杆（图 24-1-45）：当余留牙向舌

侧严重倾斜，舌侧倒凹大，舌侧连接体就位困难时，可设计唇、颊杆，杆呈半圆形，上缘位于龈缘下3～4mm，与牙槽嵴接触，下缘应不妨碍唇、颊侧软组织的功能运动，应具有足够的强度，多用金属铸造而成。唇杆因影响美观，故较少使用。

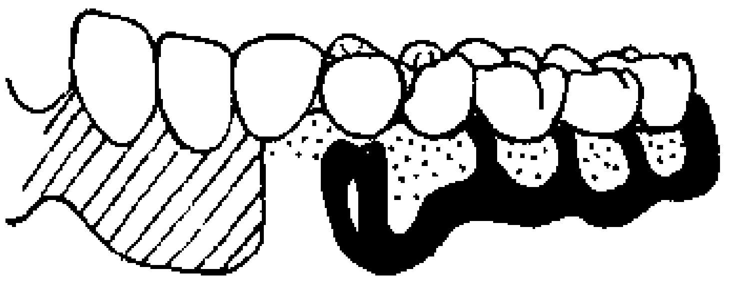


图 24-1-45　颊杆

（二）小连接体

小连接体是把金属支架上的各部件，如卡环、支托等与大连接体相连者。要求①小连接体与大连接体应垂直相连，且需离开牙龈少许。②经过牙齿表面时，应较细、无间隙，以免干扰舌的活动。③应置于非倒凹区，否则影响义齿就位。④需放置在牙齿的邻间隙内，并呈光滑表面。⑤要有足够的强度和硬度，以便保持稳定和分散𬌗力。

（三）弹性连接体

弹性连接体是具有应力缓冲作用的一类连接体。方法是改变游离鞍基与固位体之间的硬性连接为弹性连接，使义齿所受𬌗力不能直接传至基牙，而是通过弹性连接体或应力缓冲系统将𬌗力大部分分散到牙槽嵴上，以便减小基牙的负荷。此种连接体对抗侧向力能力较差。弹性连接体多适用于基牙、牙周健康差，或基牙受力过大的下颌游离缺失的修复病例。因制作较复杂，易变形，使用较少。弹性连接体有两种类型：弹性大连接体和铰链式活动关节式应力缓冲系统。

第三节　牙列缺损及可摘局部义齿的分类

由于牙列缺损的部位和缺失牙的数目不同，余留牙的咬合关系和口内硬软组织的状况各异，在修复时可设计出千变万化的可摘局部义齿，为了便于记录、讨论、研究及修复设计，有必要按一定的规律进行科学的分类，使之条理化、简单化。

理想的分类应能反映牙列缺损的情况，修复的固位方法及𬌗力的传导方法，同时从牙列上能立刻看出是何种分类。方便使用，容易记忆，能被大多数人接受，目前分类有多种，但均不够理想，现介绍几种常用的分类。

一、Kennedy 牙列缺损的分类

该分类根据缺隙所在部位结合可摘局部义齿鞍基与基牙之间的关系分类，共分四类，第一、二、三类有亚类，第四类无亚类（图 24-1-46）。

第一类：牙弓两侧后部游离缺失，义齿鞍基在两侧基牙的远中。

第一亚类：除具有第一类的缺牙间隙外，在余留牙中还有另一个间隙。

第二亚类：除具有第一类的缺牙间隙外，另有两个间隙。

第三亚类：除具有第一类的缺牙间隙外，另有三个间隙。

以此类推亚类数。

第二类：牙弓一侧后部游离缺失，义齿鞍基在一侧基牙的远中。

亚类确定方法同第一类。

第三类：牙弓一侧有缺失牙，义齿鞍基的前、后均有基牙。

亚类确定方法同第一类。

第四类：牙弓前部缺失牙，义齿鞍基位于基牙的前面。无亚类

二、Applegate-kennedy 分类

Kennedy 分类，简单容易掌握，但不能反映有亚类的牙缺失部位及相关设计。Applegate 在 Kennedy 分类的基础上作了进一步的改进，根据可摘局部义齿的临床应用，需要将 Kennedy 分类从四类改为六类，并提出了六条应用原则（图 24-1-47）。

第一类：双侧后部游离缺失；

第二类：单侧后部游离缺失；

第三类：单侧缺失，间隙前后均有余留牙，可作基牙；

第四类：双侧牙缺失，位于余留牙的前部；

第五类：单侧缺失，缺隙前后均有余留牙，但前端余留牙不宜作基牙；

第六类：单侧缺失，缺隙前后均有余留牙，可作基牙，但不能提供修复体完全的支持者。

六条应用原则：

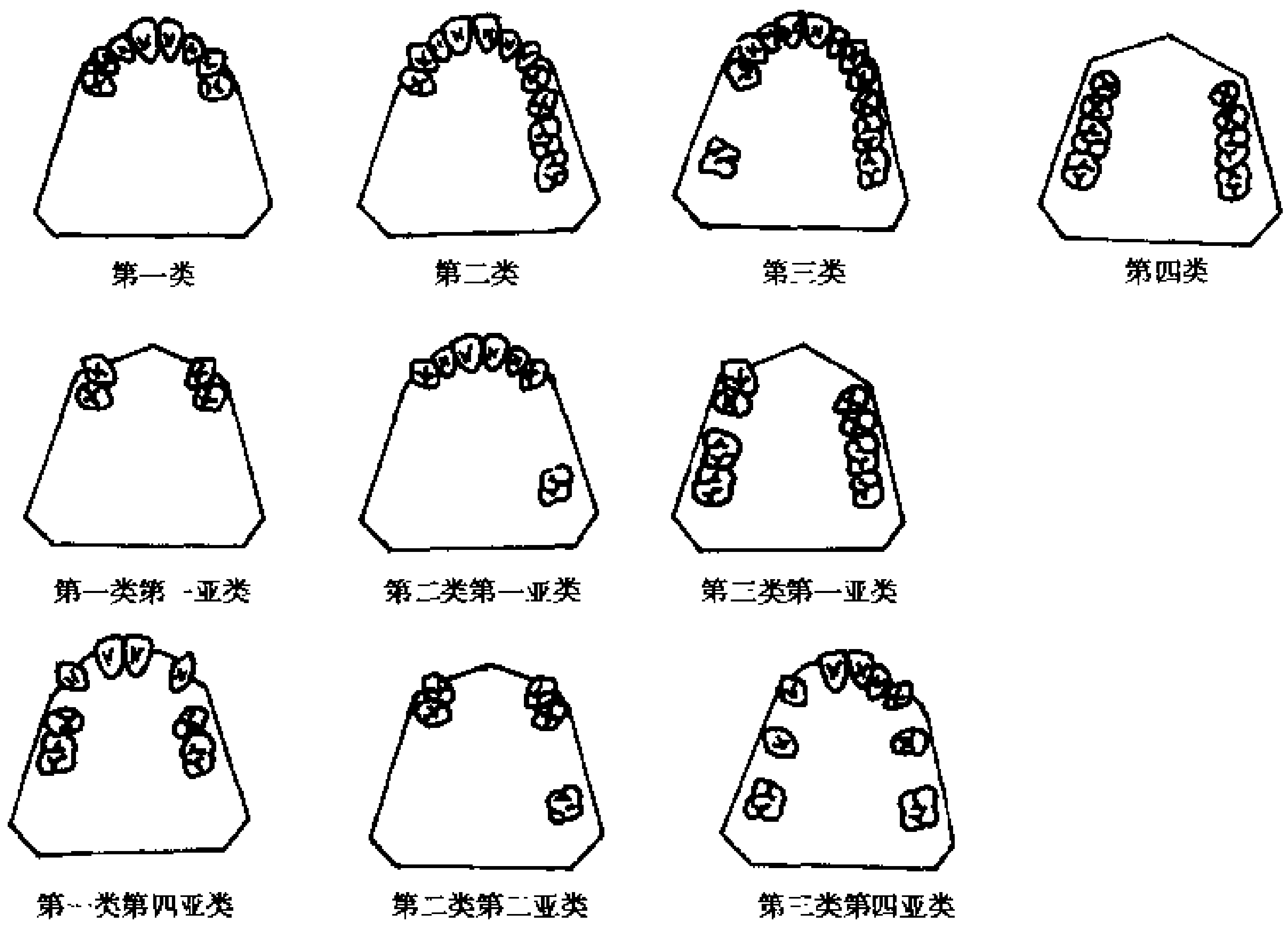


图 24-1-46 Kennedy 分类法

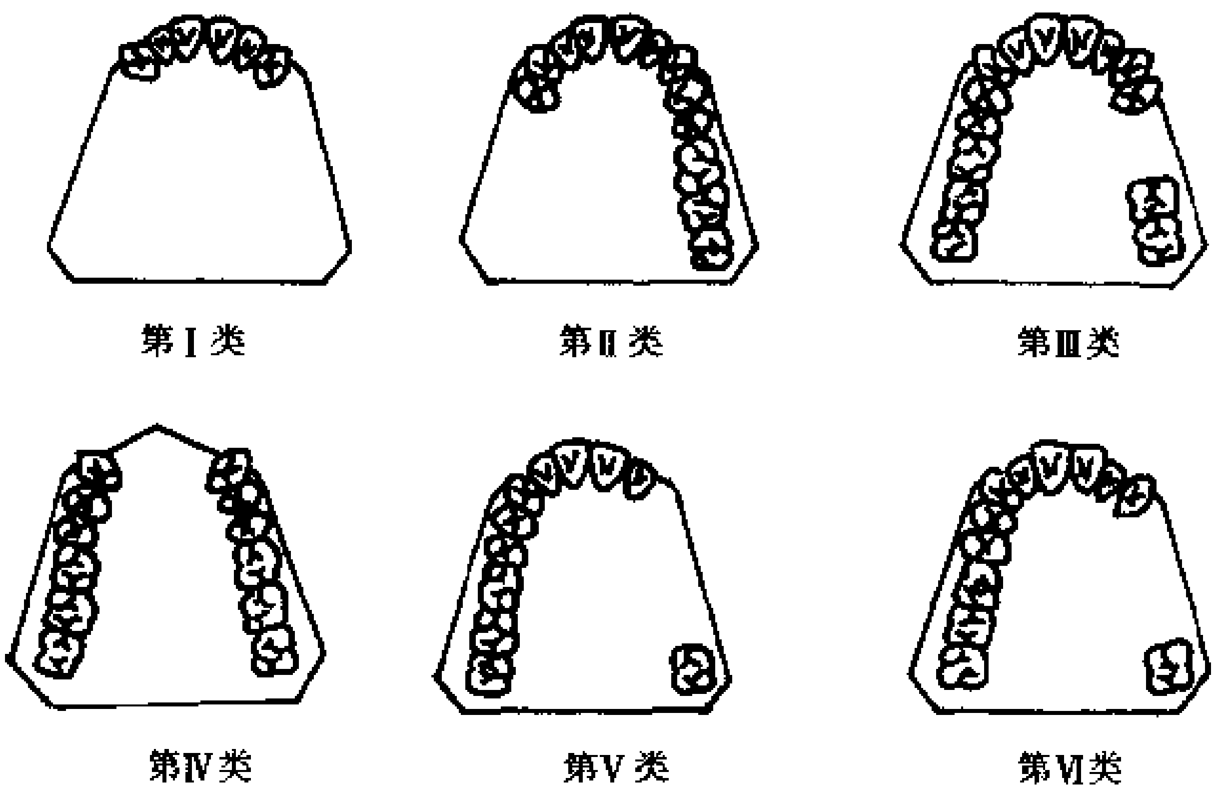


图 24-1-47 Applegate-Kennedy 分类法

1. 第三磨牙缺失，如不作修复，不加入分类，如第三磨牙存在，在修复中用作基牙时则应加入分类。

2. 如上、下颌第二、第三磨牙均缺失，而不作修复，则不加入分类。

3. 最后方牙齿缺失是决定分类的因素。

4. 除了决定主要类型的缺隙外，其他缺隙决定亚类。

5. 不考虑缺隙的范围，只考虑缺隙的数目。

6. 第Ⅳ类无亚类

三、Cummer 分类

可摘局部义齿的直接固位体的连线称为支点线或卡环线。Cummer 分类是根据固位体在牙弓上的位置，以支点线和牙弓的关系，将可摘局部义齿分为四类。此种分类有助于义齿的固位和支持的分析(图 24-1-48)。

第一类：斜线式：支点线斜向通过牙弓两侧。

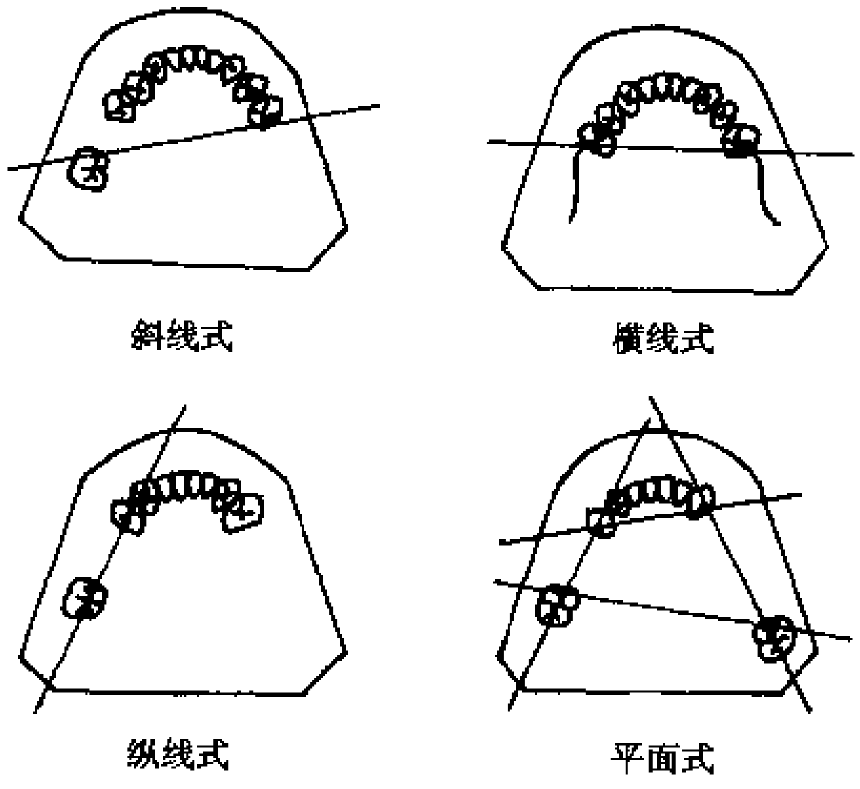


图 24-1-48 Cummer 分类法

第二类：横线式：支点线横向通过牙弓两侧。

第三类：纵线式：支点线位于牙弓的一侧，而成前后方向者。

第四类：平面式：支点线相互交叉面成多边形者。

第四节 可摘局部义齿的设计

一、可摘局部义齿设计的基本要求

（一）义齿就位后义齿的各部分与相对应的组织保持良好的接触，固位好，感觉舒适，取戴方便。

（二）人工牙与对颌牙保持良好的咬合关系。正中𬌗时均匀、广泛、紧密接触，功能状态时无𬌗干扰，义齿能保持稳定。

（三）𬌗力的恢复应在基牙、牙槽嵴能承受的生理范围内，以便保持义齿承托区的软组织、颞颌关节及相关软组织的健康。

（四）义齿的结构应力求简单、有效、坚固耐用，有利于清洁。

二、可摘局部义齿的固位和稳定

（一）义齿的固位

可摘局部义齿的固位，是指义齿在口腔内就位后，不因口腔的生理运动而向𬌗方或就位道相反方向脱位。义齿的固位力来源于义齿各部件与天然牙之间形成的摩擦力，基托组织面与粘膜之间的吸附力、大气压力，基托磨光面与唇、颊、舌肌之间的肌力。

1. 摩擦力 义齿部件与天然牙之间，有三种状态可产生摩擦固位力。即弹性卡抱状态、相互制约状态和制锁状态。

（1）弹性卡抱状态产生的摩擦力：指当卡环臂等义齿的弹性部件处于基牙倒凹区时，卡环在脱位力作用下卡臂给基牙以压力，其反作用力使弹性卡臂撑开，根据摩擦力＝正压力×摩擦系数的公式可知，当卡臂给基牙压力时即产生摩擦力。摩擦力的大小取决于脱位力作用于基牙上的正压力和卡环与牙面间的摩擦系数（图 24-1-49）。

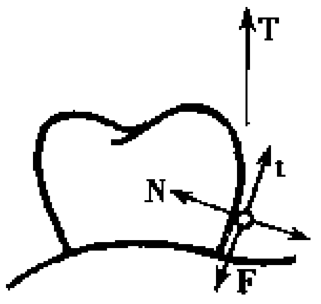


图 24-1-49 在脱位力作用时卡环臂对基牙的作用力分析
T. 脱位力 t. 实际脱位力 N. 正压力 F. 摩擦力

影响摩擦力的因素有以下几种：

1）脱位力的大小和方向：在脱位力不变的条件下，脱位力的方向与牙面间构成的夹角越大，脱位力对牙面的正压力越大，摩擦力也越大（图 24-1-50），也就是说摩擦力的大小与基牙倒凹的深度与坡度有关，倒凹的深度和坡度越大，摩擦力越大（图 24-1-51）。倒凹的深度是指观测器分析杆到倒凹区牙面的垂直距离。倒凹的坡度是指倒凹区牙面与平行于分析杆的长轴之间形成的角度。

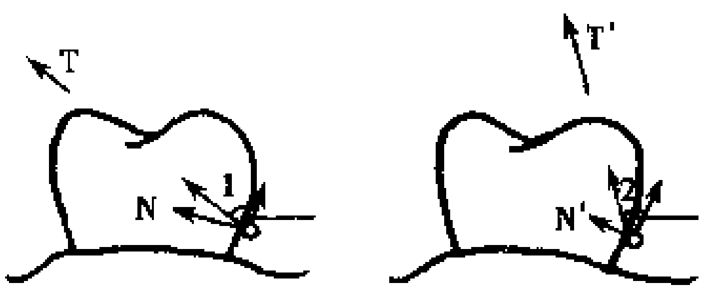


图 24-1-50 脱位力的方向与摩擦力的关系
T. T′ 表示脱位力的方向 N. N′ 表示正压力
因为∠1>∠2 所以 N>N′

2）卡环的刚度和弹性限度：卡环的刚度是指使卡环位移的力与位移程度之比，当卡环在牙面上

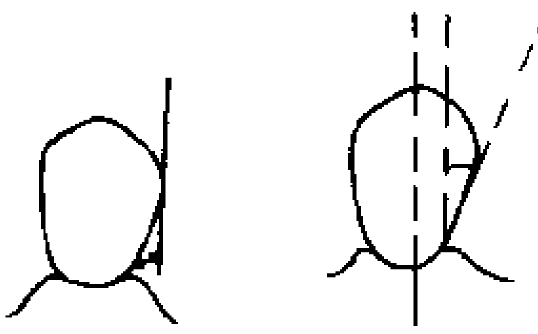


图 24-1-51 基牙倒凹的深度和坡度
（1）倒凹的深度 （2）倒凹的坡度

的位移相等时，卡环刚度越大，对牙面产生的正压力越大，摩擦力就越大。弹性限度是指材料的弹性与范性之间的临界点。相同刚度的卡环，弹性限度大者，可以达到的正压力也越大，所以不同的卡环进入倒凹的深度不一致，在卡环臂的长度范围内，卡环臂的任何方向的位移不能超过 1mm 以上，铸造卡环因刚度大而弹性限度小，进入倒凹的深度不要超过 0.75mm，否则会出现永久性变形，弯制的锻丝卡环，因刚性小，弹性限度大，进入倒凹的深度可达 1mm。

3）卡环的形态、长度和粗细：卡环的形态、长度和粗细不同产生的摩擦力也不同。对同种材料而言，卡环越粗，刚性越大，对基牙产生的正压力也越大；卡环臂与基牙的摩擦作用点越远离固定端，其作用于牙上的正压力越小；卡环臂游离距长的Ⅱ型卡环比卡环臂游离距短的Ⅰ型卡环正压力大。

（2）制锁状态产生的摩擦力：制锁状态指义齿就位方向和功能状态时的脱位方向不一致，而产生约束作用。义齿受相邻牙约束的部分，称制锁区，就位道与脱位道方向之间所形成角度为制锁角（图 24-1-52）。进入制锁区内的部件可为卡环臂弹性部分，也可为基托式连接体的刚性部分，进入制锁区

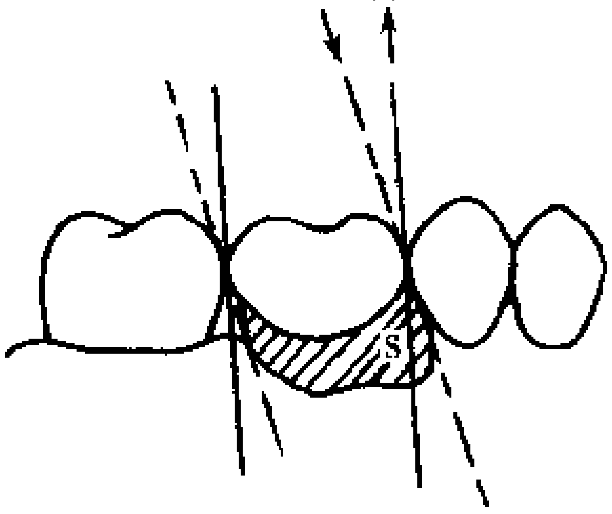


图 24-1-52 义齿的制锁状态
（1）义齿的就位方向 （2）义齿的脱位方向 S：制锁区

的义齿部件与阻止其脱位的牙体间产生摩擦力。影响其摩擦力的因素是：①制锁角的大小：制锁角越大，固位力越大；②进入制锁区部件的刚性：刚性大，固位力大。③对侧基牙上卡环固位力的大小。如对侧基牙上的卡环固位力小，不能维持义齿的制锁状态，则制锁状态产生的摩擦力消失。

（3）相互制约状态产生的摩擦力：指同一义齿上的各个固位体及缺牙间隙之间在行使功能时，不同脱位力相互制约产生的摩擦力（图 24-1-53）。这是因为各基牙上的固位体相互连接成一个整体，使功能状态中作用于固位体上的脱位力均侧斜向地作用于基牙上，此时垂直于基牙的分力即为产生摩擦力的正压力。也就是说在卡环进入倒凹深度相等时，各缺隙或各基牙之间的位置越分散，垂直向的分力越大，产生的摩擦力越大。影响摩擦力的因素，主要是基牙的分散程度，缺隙的数目。此外与基牙的外形，倒凹的深度和坡度也有一定的关系。

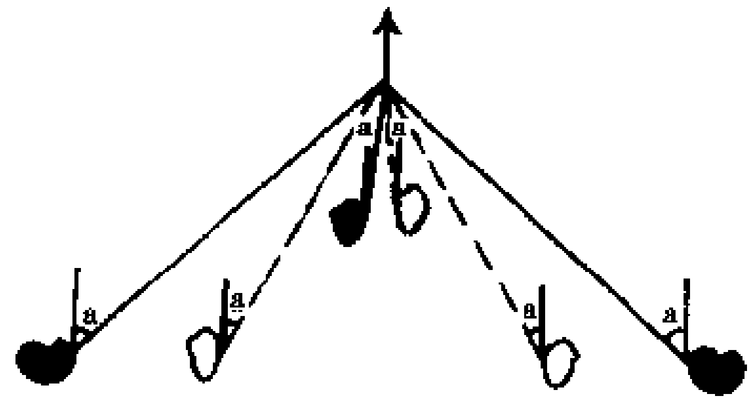


图 24-1-53 固位体间的相互制约状态
a．脱位力方向与牙面间的夹角

2．吸附力和大气压力 吸附力指义齿的组织面与粘膜之间，由于唾液的作用产生的粘着力和附着力。大气压力的作用，指义齿获得良好边缘封闭后，在咬合力作用下，基托与粘膜之间形成负压，在大气压力作用下产生的固位力。影响的因素很多，将在全口义齿中详细叙述。

3．肌力 指口腔内唇、颊、舌肌作用于义齿磨光面所产生的肌力（图 24-1-54）。肌力可为义齿

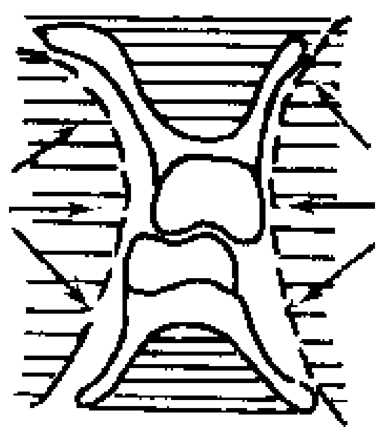


图 24-1-54 义齿磨光面与肌力的关系

固位力，也可为破坏义齿固位稳定的力，主要取决于义齿磨光面的形态和位置：如义齿的磨光面为微凹面，与颊、舌、唇肌的形态相吻合，且殆面与磨光面均位于中立区，则肌力为良好的固位力，对义齿起稳定作用；如磨光面外形与唇颊舌肌的形态和作用力方向相背，此力则为破坏义齿固位的力。

4. 义齿固位力的调节：为了保护口腔软硬组织的健康，有利取戴，固位体的固位力应在合适的范围内，一般认为固位力在700～1000g之间为宜。

（1）调节固位体的数目，一般2～4个为合适，在特殊情况下，可适当增加固位体的数目。如牙周病、颌骨缺损、基牙固位力差者。

（2）选择和调节基牙的固位形：基牙倒凹的深度应在0.25～1mm之间，坡度应大于20°，不同类型的卡环，倒凹深度要求不一样：铸造卡环倒凹深度在0.25～0.75mm之间，锻丝卡环在0.5～1mm之间为宜。基牙倒凹的深度，可通过调磨基牙颊舌殆边缘嵴，改变义齿就位道，调节卡环在倒凹区的位置等方法进行调节（图24-1-55）。

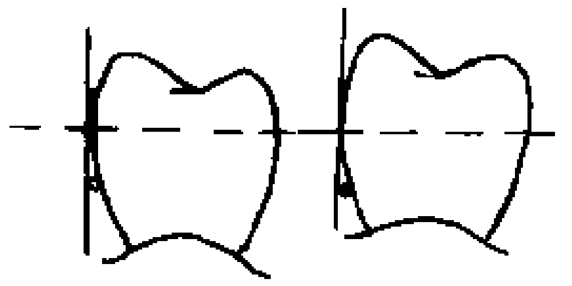


图24-1-55 卡环在倒凹区位置的调整
倒凹的深度（2）>（1） 固位力（2）>（1）

（3）调节制锁角，选择数目不等的制锁区，及选择义齿不同的制锁部件。

（4）调节基牙的分散程度。

（5）选择合适的卡环材料和卡环类型。

（6）利用不同类型的连接体。托式连接、杆式连接为刚性连接，传力好，可均匀分散殆力，有一定的固位力；弹性连接，有应力缓冲作用，可保护基牙免受扭力。

总之，固位良好的义齿应有良好的稳定性，能保护义齿支持组织，也能提供良好的功能效果。

（二）义齿的稳定

义齿的稳定指义齿在行使功能时，不翘起、不下沉、不摇动、不旋转，即义齿在行使功能时，各组成部分，仍能保持相对平稳状态，不发生明显的倾斜和移位的现象。稳定的义齿能保护义齿支持组织的健康，提供良好的功能效果，若义齿不稳定则可造成义齿基牙受扭力、松动、脱落、粘膜压痛、牙嵴吸收，明显地降低义齿的功能作用。

义齿的不稳定来源于各组成部分间力的不平衡，作用于可摘局部义齿的力，一般为两种：一种是轴向的力，可使义齿压向牙槽嵴或脱离牙槽嵴；另一种力是侧向力，使义齿产生倾斜和旋转，所以可摘局部义齿的不稳定，表现为两种形式：一种是因义齿无牙支持而均匀下沉，如粘膜支持式义齿；另一种是义齿在牙弓上或义齿支持组织上有支点或转动轴存在，造成的转动性不稳定，如牙支持式和混合支持式义齿，后者是可摘局部义齿不稳定的主要表现形式。

1. 转动性不稳定产生的原因 即义齿的某些组成部分在天然牙或义齿下的支持组织上形成了支点或转动轴，以义齿的不同部位为游离臂形成转动。

（1）支点形式，常见的有三种：①口内余留牙上的殆支托、卡环形成支点。②基托下的骨突、粘膜的厚薄不一致形成支点。③人工牙排列的位置不在牙槽嵴顶上，使受力的力点与牙槽嵴上的支点不在一个轴面上，形成了以牙槽嵴顶线为支点的转动。

（2）转动轴的形式，主要是以支点线为轴。

2. 消除转动性不稳定的方法

（1）消除支点：包括全消除和部分消除支点法

1）全消除法：①去除支点，如牙列内仅余留少数牙，不用殆支托，选用无支持作用的卡环固位体。②人工牙的功能尖排列于牙槽嵴顶上，或选用低尖牙、无尖牙，使受力时支点和力点一致，达到单侧殆平衡。③去除基托下的骨突或缓冲骨突相应的基托组织面，去除支点。④使用衬垫术使粘膜受力均匀，使不同厚度区域的粘膜受力变形量相对一致。

2）部分消除支点：采用缓冲或减弱因支点存在造成的义齿不稳定程度：①使用近中支托，加大义齿受力的旋转半径，使粘膜下的压力均匀，改变受力方向，减小基牙的受力。②鞍基与固位体的绞链式连接，降低了支点的位置，减小旋转的弧度，减小基牙受力。③采用具应力缓冲作用的卡环、连接体，如回力卡环、弹性连接体，减缓支点造成的不稳定影响。

（2）消除转动性不稳定的抗衡法：指用另一个



图 24-1-56 间接固位体在鞍基的同侧
A. 游离端（鞍基） B. 平衡端（间接固位体） O. 支点（𬌗支托）
F_1. 𬌗力 F_2. 平衡力（间接固位体固位力）

力来平衡或抵抗使义齿发生转动的𬌗力或脱位力。包括平衡法和对抗法：

1）平衡法：在支点的对侧或牙弓的对侧设置一个平衡力来对抗转动力，具体方法是：在义齿转动的半径或半径的延长线上增加一个间接固位体，此固位体可设置在鞍基的同侧，也可设置在鞍基的对侧牙弓上。

①间接固位体在鞍基的同侧（图 24-1-56）

根据力学原理 $OA \times F_1 = OB \times F_2$

当 $OA = OB$ $F_1 = F_2$ 平衡距等于游离距 义齿稳定

当 $OA < OB$ $OA \times F_1 < OB \times F_2$ 平衡距大于游离距 义齿稳定

当 $OA > OB$ $OA \times F_1 > OB \times F_2$ 平衡距小于游离距 义齿不稳定

结论是平衡距要大于或等于游离距，义齿才能保持平衡，起到保护基牙及牙槽嵴健康的作用。

②间接固位体在鞍基的对侧（图 24-1-57）：将支点变成了支点线，限制了转动的方向，鞍基同侧或对侧的固位体在纵向受力或侧向受力时可互为平衡力。

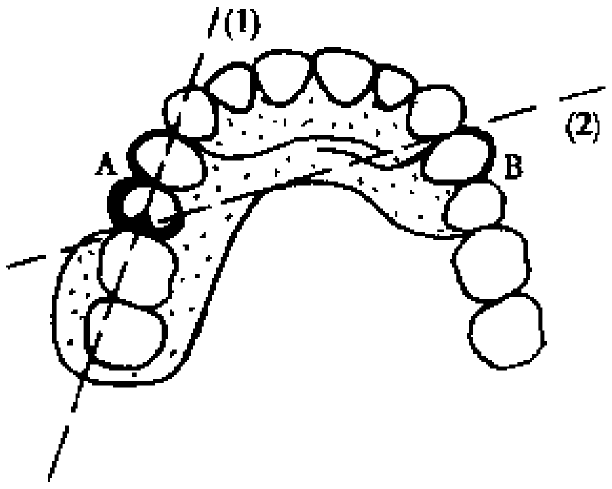


图 24-1-57 固位体 A、B 互为转动轴 (1)、(2) 的间接固位体

③采用平衡法应遵循的原则：a. 选尽量远离支点或支点线的牙为平衡基牙，使平衡距大于游离距，但应避免选用前牙：一是影响美观，二是承受𬌗力的能力小；b. 改变转动轴的位置，加大平衡距，如单侧多数后牙缺失，可加大牙弓对侧的两个固位体间的距离，以加大平衡距；c. 尽量缩短游离距。减短人工牙列的远近中长度，减少人工牙的数目等；d. 尽量分散平衡力，在多个平衡基牙上设置间接固位体；e. 减小𬌗力：可采用减数、减径、降低牙尖高度，加大舌外展隙，增加溢出沟等措施；f. 去除𬌗干扰，达到𬌗平衡。

2）对抗法：即增加对义齿鞍基的支持，直接抵抗义齿的转动。

加强支持力的措施：①尽量扩大基托面积；②取功能压力印模，减少义齿受力后鞍基下沉的程度和不均匀性；③保留经治疗后的天然牙根和种植牙根，增加对鞍基的支持。

3. 各种不稳定现象的原因和具体处理

（1）翘起（图 24-1-58）：主要出现于有游离鞍基的混合支持义齿，如 Kennedy Ⅱ类缺损修复中，当受食物粘着力和上颌义齿重力作用使义齿的游离端脱离牙槽嵴时，由于进入基牙倒凹区的卡环尖的固位作用，卡环并未脱位，而是以卡环尖为轴进行旋转，结果使义齿的游离端翘起，基牙受向前压力，游离端鞍基对侧部分基托则沿转动方向，向龈方下沉，使此部分基托下的粘膜受压，造成基牙受损，粘膜压痛。



图 24-1-58 义齿的翘起

处理方法：

1）在支点或支点线的对侧余留牙或粘膜上，放置间接固位体，如卡环、支托、连接杆、延伸基托等。

2）改变就位道：使固位臂的游离端或基托、邻面板进入近缺隙侧的倒凹区，形成制锁状态，对抗游离鞍基的翘起。

3）设计有间接固位作用的直接固位体。如分臂卡、踪卡等，可防止义齿翘起。

（2）下沉（图 24-1-59）：主要出现于 Kennedy Ⅰ、Ⅱ类牙列缺损的修复，当义齿受垂直向𬌗力时义齿的部分或全部压向支持组织，称为下沉。游离缺失的混合支持式义齿，由于邻近缺隙的基牙上有支点，游离端的下沉不均匀，越远离基牙的鞍基下沉越多，该处粘膜的受力也越大。因鞍基是倾斜性下沉，基牙受到向远中旋转的力，使基牙向远中倾斜和移动。如牙槽嵴低平，则基牙的𬌗龈距离大，鞍基区域粘膜厚度大，游离端转动的弧度也大，造成基牙倾斜，牙槽嵴吸收也越明显。

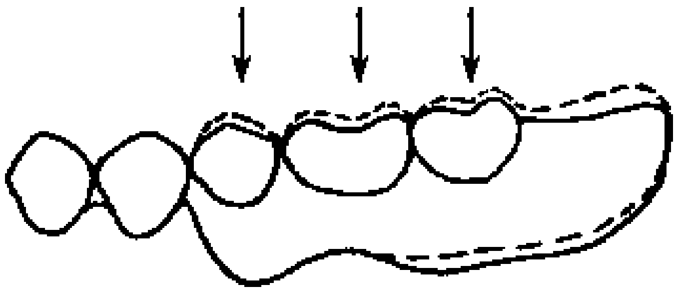


图 24-1-59　义齿的下沉

处理的方法：

1）缩短游离距，减小𬌗力；

2）加大平衡距，将间接固位体安置在远离支点或支点线的部位。如在前牙放间接固位体。悬锁卡环有最远的平衡距，但不能常用；

3）增加对鞍基的支持：如取压力印模，做覆盖义齿等；

4）消除支点，当游离距大于平衡距，又不能使用其他方法抗衡转动时，为了保护基牙，应去除支点。

（3）摆动（图 24-1-60）：多出现于有游离鞍基的牙列缺损的混合支持式义齿的修复中。由于义齿受侧向力的作用，游离鞍基左右摆动但未脱位，结果是基牙受颊舌向扭转力，鞍基下牙槽嵴受颊舌向不均匀压力。双侧设计的上颌游离端义齿，由于腭穹隆对侧向力的抵抗，以及双侧鞍基的交互对抗作用，摆动并不明显。但单侧游离缺失或下颌的双侧游离缺失，在受侧向力时，左、右摆动均很明显，特别是牙嵴低平，𬌗龈距离高，粘膜厚度大者，而有侧向运动𬌗干扰时，摆动更为明显，可造成基牙松动，牙槽嵴吸收明显，牙槽嵴更加低平。

处理方法：

1）在支点或支点线的对侧，放置间接固位体

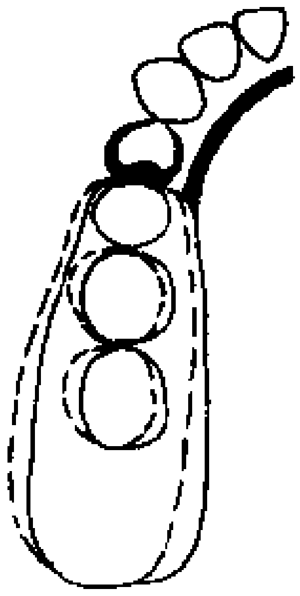


图 24-1-60　义齿的摆动

或延伸基托等，平衡引起摆动的力。

2）两个牙以上缺失，采用双侧设计，利用卡环和义齿的交互作用，对抗侧向力。

3）降低牙尖，减小侧向力，去除𬌗干扰，达到𬌗平衡。

（4）旋转（图 24-1-61）：沿支点线发生的转动。横线式、斜线式支持线，受轴向力时，义齿前、后向转动，纵线式支点线受侧向力时，义齿出现颊舌向的旋转。

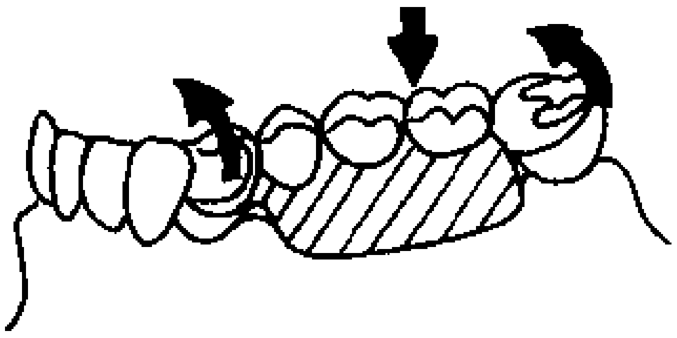


图 24-1-61　义齿的旋转

处理方法：

1）缩短游离距，增大平衡距，如纵线式支点线义齿，减小人工牙的颊、舌径，加大支托的宽度，即为减小了游离距；

2）改变就位道的方向，形成制锁角，利用制锁状态，对抗旋转；

3）增加卡环、扩大基托、增加固位力；

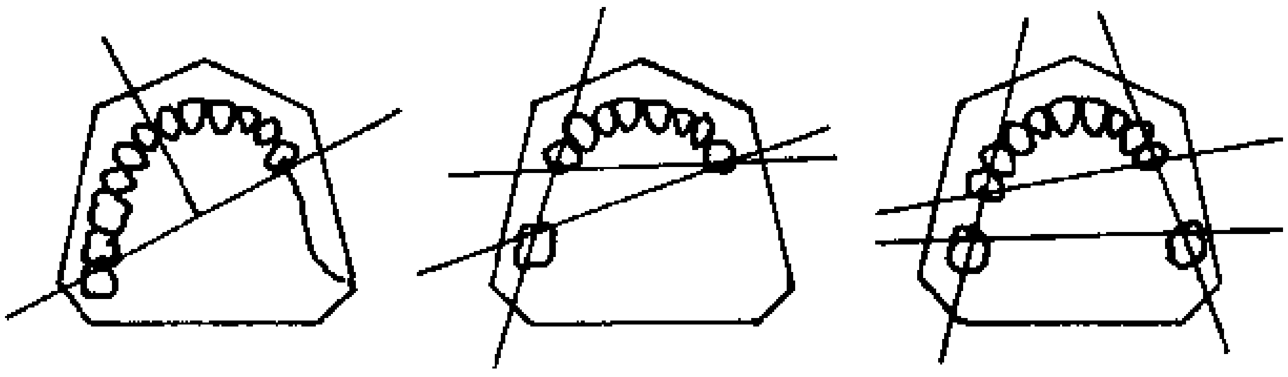
4）去除侧方运动𬌗干扰，达到𬌗平衡。

4．义齿稳定的设计原则

（1）对角线二等分原理：即在支持线的二等分处作垂线，在该垂线所经过的牙上放间接固位体。

（2）三角形、四边形原理：按三角形，四边形放置固位体。

（3）固位体连线中心和整个义齿的中心接近（图 24-1-62）。



(1) (2) (3)

图 24-1-62 义齿稳定的设计原则
(1) 对角线二等分原理的应用 (2) 三角形原理的应用 (3) 四边形原理的应用

三、基牙的选择

基牙：是牙弓内能为义齿提供支持、固位和稳定，可放置固位体的天然牙。

一般要求基牙健康，形态、位置正常。可摘局部义齿的基牙选择，不仅根据基牙本身的情况，也要考虑口腔内的各种因素对基牙的影响。

（一）选择基牙的依据

余留天然牙的牙周膜储备力是选择基牙支持人工牙行使功能的生理基础，也是选择基牙的重要条件，牙周储备力的大小受牙周支持组织：牙周膜、牙槽嵴及牙龈的影响。而基牙能承受殆力的大小则主要取决于牙周膜对殆力的耐受能力。

1. 牙根的数目、长度、形态，牙槽突的高度都将影响牙周膜的面积，所以多根牙、粗壮牙及牙槽突丰满的健康牙，牙周膜面积大，耐受阈值高，承受殆力的能力也大，相反，单根牙、短根牙、牙槽突降低的牙，牙周膜面积小，承受殆力的能力也低。当牙槽骨吸收超过根长 1/2 时，此牙已无牙周储备力，若超过根长的 3/4，则此牙的牙周组织完全失去了负荷能力，应该拔除。

2. 牙周膜承受殆力的能力，与殆力的方向有关。很多学者的研究均证实，牙周膜承受轴向殆力的能力远远高于承受侧向力的能力。还认为因牙周膜的特殊结构形式，轴向殆力使牙周膜受力均匀，特别是咀嚼过程中的间歇性殆力，有利于牙周组织的血液循环，可促进牙周组织健康，而侧向殆力使牙周膜受力不均，一部分受到拉力，另一部分受压力，使牙齿产生转动和倾斜的趋势，久之，牙周组织在拉力和压力的作用下产生向合力方向的倾斜移动，当超过牙周组织的耐受阈值时，牙周受创伤，造成牙的松动和脱落。因此在选择基牙时应正确诊断、估计牙周组织的生理代偿能力的大小，使修复体的功能负荷在剩余牙齿的生理承受范围内。同时修复体的殆力应沿轴向传导，尽可能减小侧向力，以保护牙周组织的健康。

（二）影响基牙受力的因素

1. 牙支持式义齿 殆力主要由基牙承担，实验证明，一个第一磨牙缺失的牙支持式义齿，基牙承担 90% 以上的殆力。义齿通过殆支托传递殆力的垂直向分力于基牙，通过卡环的坚硬部分传递殆力的水平向分力。所以影响牙支持式义齿基牙受力的因素，主要是基牙的数目，固位体的类型。

2. 混合支持式义齿 殆力由基牙和粘膜共同承担，所以基牙的受力要受多种因素的影响。

(1) 缺牙间隙的长度：缺牙越多、缺牙间隙越长，则鞍基越长，杠杆作用越大，传到基牙上的力也越大。

(2) 粘膜的性质：基托下的软组织健康，支持力大，能分担部分殆力，则基牙的负担相对减小，粘膜厚度适中，弹性好，比粘膜厚、可移动性大者更能承受机械性的负荷。

(3) 牙槽嵴的形态：剩余牙槽嵴宽大丰满者，承受负荷能力大，基牙受力相对小，同时剩余牙槽嵴的倾斜方向也影响基牙受力移动的方向和程度。有实验表明，当远中游离缺失的剩余牙槽嵴为向远中逐渐上升的情况时，基牙上无论有无支托和卡环，基牙的移动方向均为近中方向。

(4) 卡环的种类、设计和结构：①设计合理的卡环可减小基牙的受力。有交互作用的平衡卡环，可对抗卡环脱位时施于基牙上的正压力。②弹性大的锻丝卡环比铸造卡环，加于基牙上的压力减小，但传到牙槽嵴上的压力增加。③卡环与基牙的接触面积越大，对基牙的压力越大。

(5) 咬合：有平衡殆的义齿，能保持义齿的稳定，可避免基牙受扭力和牙槽嵴受损伤。

（三）选择基牙的原则

1. 牙周组织健康，牙周膜面积大、牙冠高大、不倾斜、不影响美观的天然牙为首选基牙，如健康的磨牙、双尖牙、尖牙。

2. 经治疗或修复后的牙体缺损牙。

3. 牙周疾病经治疗，并已控制的牙。但牙槽嵴吸收达根长1/2以上者，松动Ⅱ°的天然牙不宜选作基牙。

4. 选择靠近缺隙侧的天然牙作基牙，有利义齿的固位、殆力的垂直传导，同时可减小义齿的体积。

5. 根据义齿的功能负荷选择基牙，失牙多，功能负荷大，而牙槽嵴、粘膜支持能力差时，应增加基牙的数目，分散殆力。

6. 根据固位的需要选择基牙的位置，若选用多个基牙时，应均匀分布，彼此越分散，义齿的固位和稳定性越好。

四、可摘局部义齿的分类设计

分类设计按Kennedy分类进行讨论

（一）Kennedy第一类的设计

此类牙列缺损为双侧远中游离缺失，鞍基位于基牙的远中，余留牙在缺隙的近中，其修复多采用天然牙与粘膜共同支持式义齿。因两侧为游离鞍基，义齿在受力时，由于基牙和牙槽嵴粘膜的可移动性相差较大，基牙上的直接固位体成为支点或转动轴，使义齿产生翘起，下沉，旋转等不稳定现象，结果对基牙产生不利的扭力，牙槽嵴不均匀受压，引起基牙倾斜、移位，牙槽嵴吸收。此外，因双侧后牙缺失，邻牙倾斜、移位、对颌牙伸长等，造成咬合异常，殆曲线改变，使义齿在行使功能时，产生殆干扰，破坏义齿的固位和稳定，同样造成基牙受损伤，牙槽嵴吸收。所以此类缺损的修复设计中，对保护基牙免于应力集中，防止牙槽嵴吸收是一个重点考虑的问题。游离端基牙的受力，受多种因素的影响，义齿的适合性，义齿的殆力大小，基托的范围，固位体、连接体的设计及缺牙区牙槽嵴粘膜的性质等，均与基牙的受力有关。所以应全面分析，合理设计。

1. 双侧联合设计　除双侧均为单个牙缺失，可用单侧双基牙设计外，一侧缺失两个牙以上者均采用双侧联合设计，以大连接体或基托连接，以便分散殆力，达到牙弓两侧的交互夹板作用，上颌的腭杆、腭板有良好的传递和分散殆力的作用，而下颌的连接杆因体积小，形态似马蹄形，结构刚度低，传递、分散殆力的能力也不够理想，应考虑选用刚性大的合金材料，或加宽、加厚连接体的几何尺寸，只有当下颌义齿的大连接体部分的刚度大于游离端固位体的刚度时，才能将殆力传递到对侧基牙，使其均匀分布。相比之下，舌板传递、分散殆力的能力最佳，双舌杆次之，舌杆较差。可根据缺失牙的多少，余牙的健康及牙槽嵴的性质进行选择。

上颌：根据缺失牙的数目，可酌情选择后腭杆和各种不同的腭板，由于腭穹隆的存在，上颌大连接体的选择较为灵活，殆力的分散也较均匀。

下颌：因呈马蹄形，殆力主要由基牙和牙槽嵴承担，其大连接体的使用应根据基牙及牙槽嵴的健康有所不同。

少数牙缺失：基牙和牙槽嵴均健康，可采用单舌杆连接，如多数牙缺失：牙槽嵴较低，承受殆力差、而基牙尚好时，可用双舌杆，舌板连接，将殆力较平均地分散在余留天然牙上。如基牙健康差，牙槽嵴承受殆力的能力好时，则应选用应力缓冲式连接体，将殆力转移到牙槽嵴上，减小基牙的受力，达到保护基牙健康的目的。如基牙和牙槽嵴健康均差的多数牙缺失，除采用应力缓冲式连接体外、还应采取减小义齿殆力，增加牙槽嵴支持的措施，以保护基牙及牙槽嵴的健康。这些原则也适合上颌多数牙缺失的设计。

2. 固位体的设计　固位体的设计应根据基牙及牙槽嵴条件选择。当缺失牙少，有健康牙作基牙时，可选择固位、稳定性好的卡环，使义齿受力时，殆力能沿轴向传达到基牙上。如缺牙较多，应选择近中支托、Ⅱ型卡环、RPI、RPA、金属丝卡环等，减少基牙受扭力。如缺牙多，且基牙健康差，牙嵴低平者，则应选用具有应力缓冲作用的卡环如回力卡环、套筒冠固位体，以减少基牙受力。同时采用降低义齿承受的殆力、增加牙槽嵴支持的措施。减少人工牙的数目，缩窄人工牙颊舌径，降低人工牙尖的高度，增加外展隙、溢出沟均可降低殆力。保留经治疗后的天然牙根、种植牙根，可增加牙槽嵴的支持力。

除在近鞍基侧基牙上设计直接固位体以外，应

在牙弓前段设置间接固位体，增加支持，分散𬌗力，同时对抗、平衡鞍基的转动，可加强义齿的固位和稳定。支托、卡环、腭板、舌板、连续卡环延伸臂等均可起间接固位体的作用，放置的位置应符合平衡、稳定原理。

3. 取功能性压力印模，适当扩大基托面积，有利于𬌗力均匀分布，减少牙槽嵴的应力集中，防止基托下沉。

4. 建立良好的咬合平衡，可起到分散𬌗力，稳定义齿，保护基牙及牙槽嵴健康的作用。游离端义齿的咬合平衡，主要是按组牙功能𬌗要求调节，同时达到单侧平衡𬌗和双侧平衡𬌗。

5. 两侧后牙全部缺失，余留牙牙周情况差，不能放置𬌗支托时，采用粘膜支持式义齿设计，上颌用无支托的金属丝卡环，起固位作用。同时使𬌗力能较均匀地分布到支持组织上；下颌应在尖牙上设置近中切支托及卡环，以防止两侧游离鞍基向远中滑脱，此切支托并不起明显的支持作用，而起固位作用。

设计举例：

$\underline{87|78}$ 缺失，基牙健康，单侧双基牙设计，间接固位体在基牙近中（图 24-1-63）。

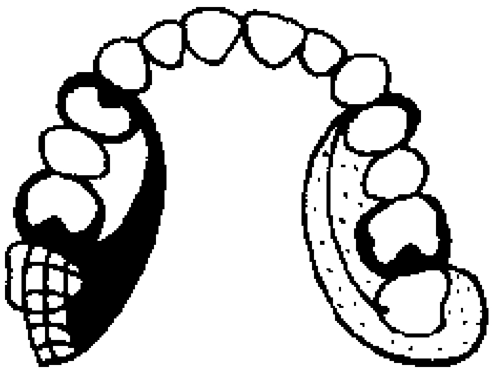


图 24-1-63 $\underline{87|78}$ 缺失的义齿设计

$\underline{876|78}$ 缺失：双侧设计，后腭杆连接，间接固位体在支点线近中（图 24-1-64）。

$\underline{8765|678}$ 缺失：双侧设计，部分腭板，间接固位体在支点线近中（图 24-1-65）。

$\overline{876|78}$ 缺失：双侧设计，舌杆连接，$\overline{5|}$ 近中支托，$\overline{|6}$远中支托，$\overline{4|4}$近中支托（间接固位体）（图 24-1-66）。

$\overline{876|678}$ 缺失：基牙及牙槽嵴条件尚可，双舌杆连接，近中支托（图 24-1-67）。

$\overline{8765|5678}$ 缺失：基牙及牙槽嵴条件差，(1) 双侧设计，回力卡环。(2) 双侧设计，弹性连接体连接（图 24-1-68）。



图 24-1-64 $\underline{876|78}$ 缺失的义齿设计

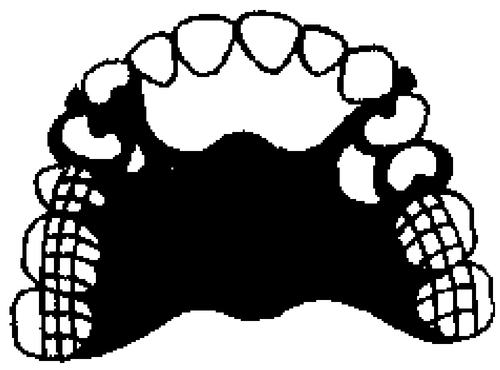


图 24-1-65 $\underline{8765|678}$ 缺失的义齿设计

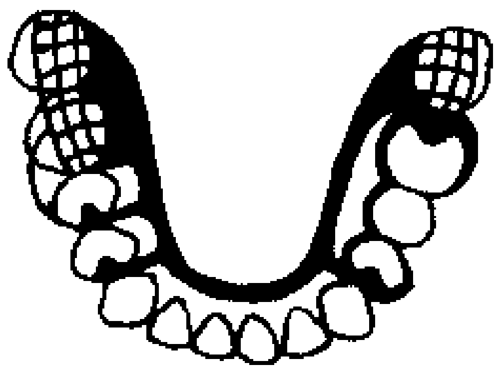


图 24-1-66 $\overline{876|78}$ 缺失的义齿设计

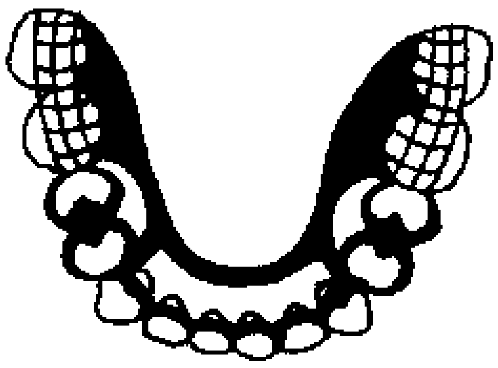
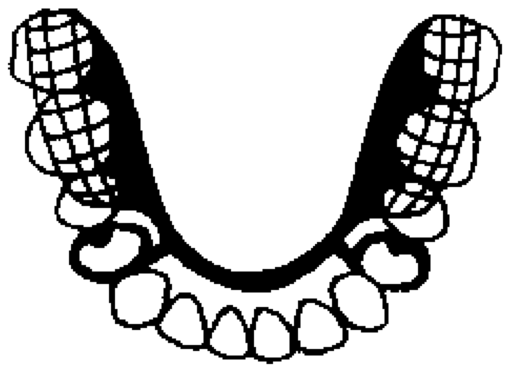


图 24-1-67 $\overline{876|678}$ 缺失的义齿设计

（二）Kennedy 第二类牙列缺损的设计

此类缺损为单侧远中游离缺失，义齿的鞍基位于基牙的远中，多采用混合支持式义齿设计。当义齿受力时，因牙槽嵴粘膜与天然牙的移动性不同，直接固位体成为支点或转动轴，使义齿产生翘起、下沉、摆动等不稳定现象，尤其是此类缺损常出现单侧对颌牙伸长、移位现象，侧向运动受干扰，使



（1）



（2）

图 24-1-68 8765|5678 缺失的义齿设计

（1）基牙条件差，牙槽嵴条件尚可，采用回力卡环
（2）基牙与牙槽嵴条件均差，采用弹性连接体连接

义齿摆动现象比 Kennedy 第一类缺损更为明显。造成缺隙侧基牙受扭力大，鞍基下牙槽骨受力不均，尤以磨牙后垫的前缘为甚。所以设计时除个别牙缺失采用双基牙单侧设计以外，缺失两个牙以上者，均应采用双侧联合设计，大连接体连接。在游离端基牙上设置直接固位体，在此基牙的近中和对侧设置直接固位体和间接固位体。将义齿所受殆力通过大连接体传递、分散到牙弓对侧的基牙上，达到减少游离端基牙及鞍基下牙槽骨的受力目的。

如游离端对侧牙弓上也有牙缺失，则在缺隙的两侧基牙上放置直接固位体，形成平面式支持，消除义齿沿支点线转动性不稳定；

如游离侧牙缺失多，牙槽嵴吸收明显，则应在游离侧基牙上设置具有散压作用的固位体，如 RPI 卡环、RPA 卡环、回力卡环或者锻丝卡环；牙弓的对侧设置两个固位稳定好的铸造卡环。两者的位置越分散越好，使固位体的支持线的中心与义齿的中心接近，有利义齿稳定。

此类牙列缺损，不宜用弹性大连接体连接。因为弹性连接体虽减小了对基牙的应力，但传递、分散殆力的能力极差，不能将游离端所受殆力传递到牙弓的对侧，不能减小游离端的义齿受力，达不到保护游离端基牙和牙槽嵴健康的作用。

基托和人工牙殆面设计，可根据承托区的大小，牙槽嵴的负荷能力和对颌牙的殆力大小等因素适当设计。

设计举例：

少数牙缺失（如 87| 或 87| 缺失），如基牙健康，可作单端活动桥设计，此类缺损的修复对功能恢复的作用不大，主要是防止对殆牙伸长、变位，如对殆牙也缺失，则上、下颌可不修复。

多数牙缺失，876| 缺失，双侧设计，如 5| 基牙健康，游离端牙槽嵴丰满，则 5| 上放置固位力强的三臂卡环，后腭杆连接对侧牙弓的直接和间接固位体（图 24-1-69）。

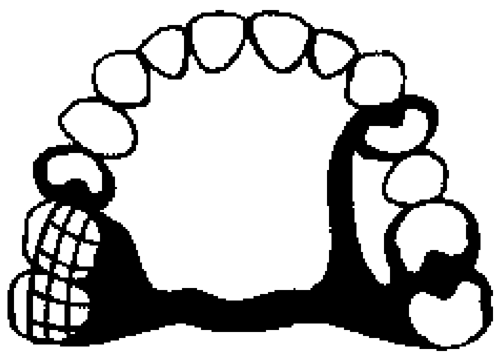


图 24-1-69 876| 缺失的义齿设计

87654| 缺失，双侧设计，3| 上舌支托带半截卡环，前后腭杆连接对侧牙弓固位体（图 24-1-70）。

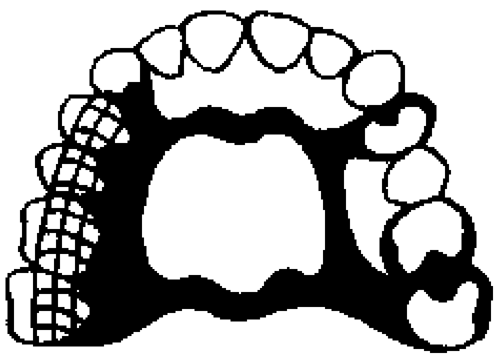


图 24-1-70 87654| 缺失的义齿设计

765|5678 缺失，双侧设计，|4 上 RPI 卡环，前牙连续舌支托或前腭杆，后腭杆连接固位体（图 24-1-71）。

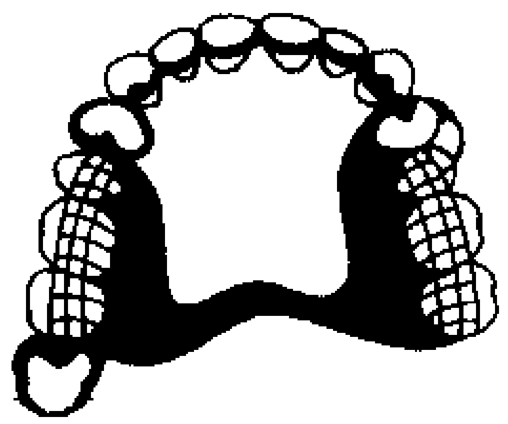


图 24-1-71 765|5678 缺失的义齿设计

6521|678 缺失，双侧设计，部分腭板连接（图 24-1-72）。



图 24-1-72 6521|678 缺失的义齿设计

8765| 缺失，基牙差，牙槽嵴较丰满，双侧设计，4| RPI 卡环，舌杆连接（图 24-1-73）。

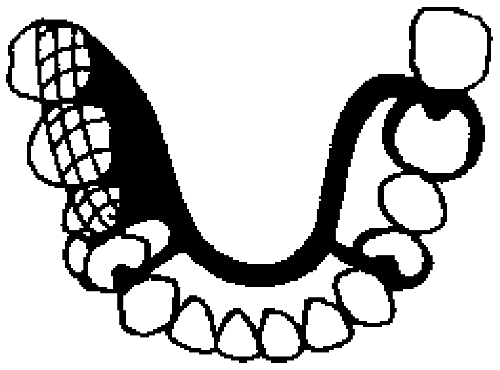


图 24-1-73 8765| 缺失的义齿设计

8765|567 缺失，4| 上 RPI 卡环，|48 三臂卡环，双舌杆连接（图 24-1-74）。

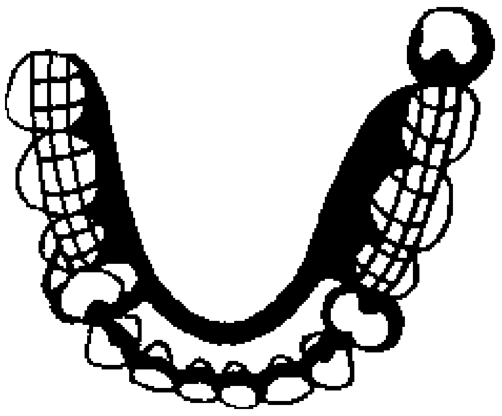


图 24-1-74 8765|567 缺失的义齿设计

8761|124567 缺失，5| RPI 卡环，4| 近中支托，|8 圈形卡，舌板连接（图 24-1-75）。

对于缺失牙多，牙槽嵴吸收明显，余留天然牙少的病例，除满足一般固位稳定要求外，还应：①减小殆力，尤其是侧向殆力，实现咬合平衡很重要；②增加对鞍基的支持也是重要的措施，如取压力印模；③保留天然牙根或进行种植牙。

（三）Kennedy 第三类牙列缺损的设计

第三类牙列缺损，失牙在牙弓的一侧或两侧，缺隙的两端有天然牙存在。此类缺损修复，多采用缺

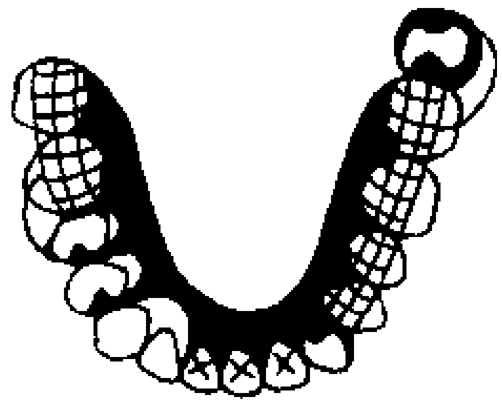


图 24-1-75 8761|124567 缺失的义齿设计

隙前后的天然牙为基牙，殆力主要由基牙承担，行使功能时，鞍基无下沉和摆动。是四类缺损修复中效果最好的。同时由于失牙间隙的两端可能有天然牙的倾斜和移位，对颌牙伸长，所以修复的目的是恢复有效的咀嚼功能，并防止邻牙倾斜、对颌牙伸长。根据缺失牙的数目及基牙的健康状况，可采用牙支持或以牙支持为主的混合支持式义齿设计。

1. 牙支持式义齿的设计　单侧缺失，基牙强壮的病例。由于殆力主要由基牙负担，需选用固位力强的直接固位体放置于缺隙两侧基牙上，承受垂直压力和防止义齿脱位。此类义齿，因支点线为一纵线，在受侧向力时可能发生沿支点线转动，对义齿的稳定不利，所以在设计中，应采用一些措施以防止转动的发生。

（1）加大支托的面积，并保证支托在支托凹内的适合性，同时减小人工牙的颊舌径，缩短转动的游离距。

（2）加大制锁角，利用颊舌侧制锁区的交互夹板作用防止义齿转动，同时增加固位力，防止义齿殆方脱位。

（3）采用套筒冠等抵抗侧向力强的直接固位体。

（4）去除殆干扰，减小侧向力，以消除义齿沿支持线的转动。

2. 以牙支持为主的混合支持式义齿设计　适应于缺失牙多，或基牙外形、健康状况不佳的病例，除了在缺隙的两侧基牙上放置直接固位体外，应尽量伸展基托，必要时增加辅助基牙，分散殆力，帮助固位，殆力主要由基牙承担。

当单侧缺失多个牙时，由于基牙间跨度大，需要恢复的人工牙殆力也大，可能造成基牙负担过重，应采用双侧联合设计，在牙弓的对侧设置间接固位体，用大连接体或基托连接，增加支持、分散殆力，减小缺隙侧基牙的负担。同时平面式支持的

义齿更易保持义齿的平衡和稳定。

如牙弓两侧均有缺失，且一侧有两个牙以上缺失者也应采用双侧联合设计，牙弓两侧缺隙的两端基牙上设置固位体，主要殆力仍由基牙承担，两侧用大连接体连接，鞍基产生的交互作用，增加了义齿的固位和稳定。

如牙弓内有多个缺牙间隙，则应考虑基牙的选择及固位体的数目。根据所需固位力的大小，合理地选择基牙及基牙在牙弓中的部位，一般情况下以基牙部位较分散，固位体不超过四个为宜。

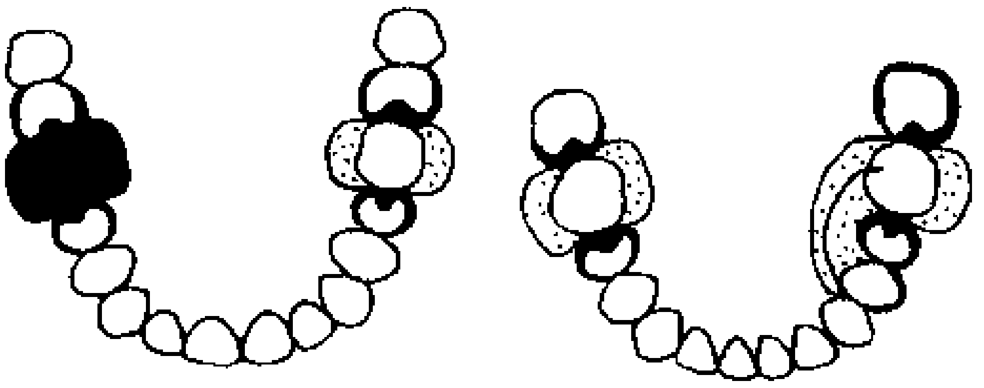
3．后牙缺失间隙小的义齿设计　小间隙的后牙缺失，包括个别牙缺失的近远中径短或伴有殆龈距低的间隙和多数牙缺失殆龈距低的小间隙。这类间隙基托鞍基部分较薄，如放置卡环连接体互相重叠，则易破裂，当有锁殆、错殆时易导致殆支托放置困难，殆力不能均匀分散，所以在设计时常采用铸造金属义齿或金属殆面来解决这些问题。

（1）缺失牙间隙近远中径小于 0.5cm，或殆龈径低于 0.4cm 可采用人工牙、基托、卡环均为合金的整体铸造义齿。

（2）缺失牙近远中径在 0.5cm 左右，或殆龈距离在 0.4cm 左右，可采用金属殆面义齿。

设计举例：

单个牙缺失：一般采用双基牙的牙支持式义齿设计。如第一前磨牙缺失，基牙健康，可选用缺失前后天然牙作基牙。但缺隙近中为尖牙，固位体的放置会影响美观，也可将第二基牙选择在第一磨牙或牙弓的对侧。第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙单个牙缺失时，一般采用活动桥形式，固位体放置于缺隙前后的基牙上。如间隙小，基牙倾斜等影响义齿的强度、固位、稳定时，也可采用特殊设计（图 24-1-76）。



（1）　（2）　（3）　（4）

图 24-1-76　第一磨牙缺失的义齿设计

（1）铸造金属义齿　（2）塑料基托　（3）$\overline{7|}$ 近中倾斜，设计硬固位体　（4）增加间接固位体

多个牙缺失：应采用双侧设计，例如：

$\underline{765|}$ 缺失，双侧设计，中腭杆连接（图 24-1-77）。

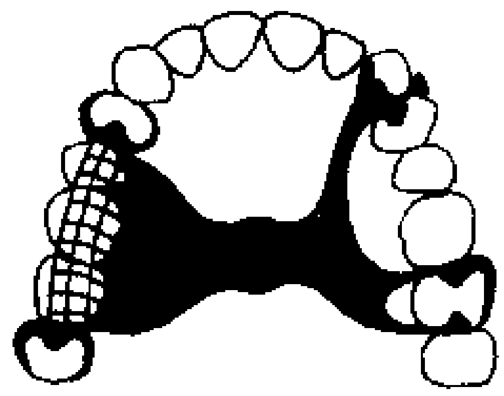


图 24-1-77　$\underline{765|}$ 缺失的义齿设计

$\underline{54|56}$ 缺失，双侧设计，后腭杆连接（图 24-1-78）。

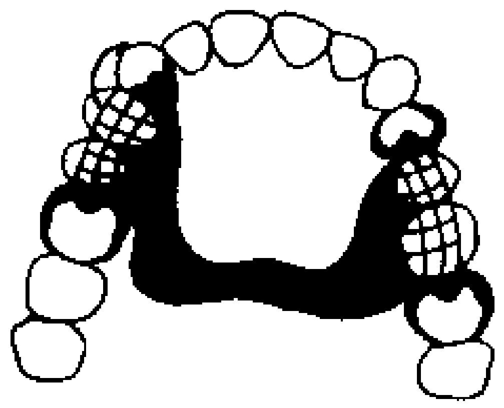


图 24-1-78　$\underline{54|56}$ 缺失的义齿设计

$\overline{654|567}$ 缺失，双侧设计，双舌杆连接（图 24-1-79）。

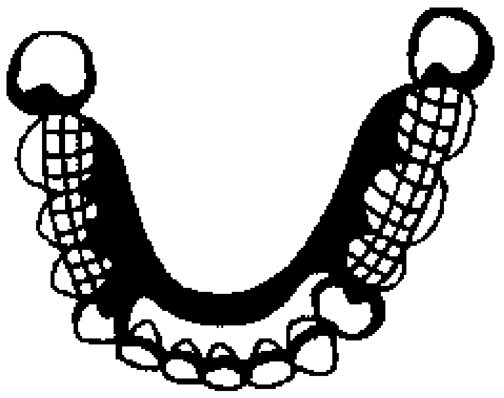


图 24-1-79　$\overline{654|567}$ 缺失的义齿设计

$\overline{5421|357}$ 缺失，双侧设计，舌板连接（图 24-1-80）。

（四）Kennedy Ⅳ牙列缺损的设计

第四类缺损即前牙缺失，基牙在缺隙的远中，可设计为粘膜支持，也可为混合支持式义齿，支持线多为横线，义齿受力时，沿支持线前、后向转动。此类缺失修复目的是恢复美观、发音和切割功能。美观是此类设计中应重要考虑的因素，人工牙

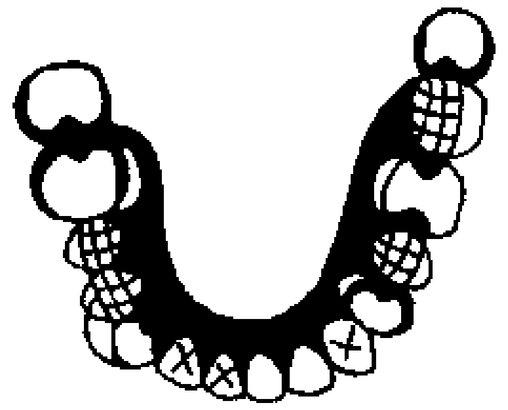


图 24-1-80 5421|357 缺失的义齿设计

的选择、排列，固位体的设计，基托的外形恢复，都将影响义齿在口内的美学效果。同时因前牙可能存在深覆𬌗，在设计中应采取相应的措施，使设计更为合理。

1. 粘膜支持式义齿，主要适应于缺牙少，咬合紧，不能磨出支托凹、卡环间隙的位置者；余留牙冠短，舌、腭侧倾斜，颊侧无适宜倒凹者；病人要求不暴露金属者，及作为暂时修复体使用者。此类修复，固位差，切咬功能不大，义齿的主要作用是改善发音，改善外貌及维持间隙。设计时应适当扩大基托面积，基托与天然牙舌面接触应紧密，以促进固位和防止食物嵌塞。但不能挤压牙面，以免造成牙齿的移位。

2. 混合支持式义齿，适应于基牙条件好，可以制备出支托凹、卡环沟间隙的部分或全部前牙缺失者。由于美观的原因，前牙缺失的修复直接固位体常设置于两侧前磨牙上。切咬时，上颌义齿有向前、向上，下颌义齿有向前、向下沿支点线转动的倾向，特别是当人工牙排列于牙槽嵴的唇侧时，鞍基的转动加大了对牙槽嵴唇侧的压力，有可能加速牙槽嵴的吸收，所以有必要在牙弓的后段设置间接固位体，平衡义齿的转动。

(1) 个别前牙缺失，因切咬功能影响不大，除在两侧前磨牙上放置隙卡外，舌、腭侧基托延伸到第二前磨牙远中即可，体积小，可减小异物感，有利发音。

(2) 多个前牙缺失：①应在支点线之后的磨牙上设置卡环，其位置以远离支点线为好。②可适当地扩展唇侧、腭侧、舌侧基托，防止义齿前后向移动。③排列人工牙时应尽量靠近牙槽嵴的唇侧或排列在牙嵴顶上，在恢复正常覆𬌗覆盖的同时，减小前牙𬌗力，降低切割功能。④为了减小基托的覆盖面积，上颌义齿可设计为后腭杆、侧腭杆连接。

(3) 如缺隙处有牙槽嵴缺损，在修复时需加厚基托，恢复面形。

设计举例：

1| 缺失的义齿设计（图 24-1-81）。

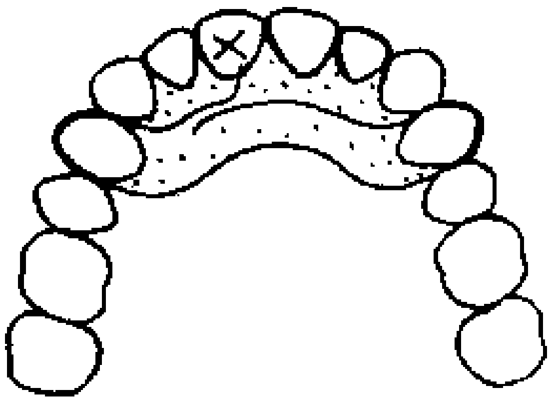


图 24-1-81 1| 缺失的义齿设计

|23 缺失的义齿设计（图 24-1-82）。

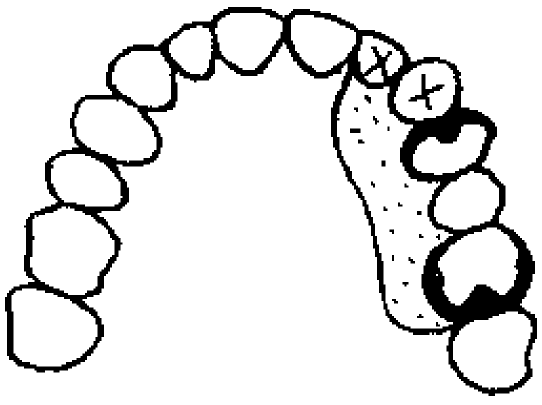


图 24-1-82 |23 缺失的义齿设计

第二基牙在第一前磨牙之后

2|2 缺失，杆式连接的义齿设计（图 24-1-83）。

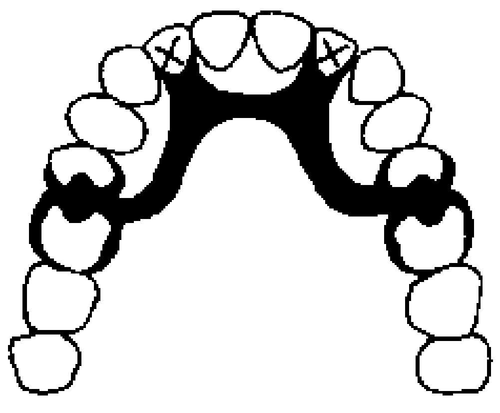


图 24-1-83 2|2 缺失的义齿设计

321|123 缺失，腭板与腭杆连接的义齿设计（图 24-1-84）。

321|12 缺失，舌板与舌杆连接的义齿设计（图 24-1-85）。

3. 前牙深覆𬌗的义齿设计　如前牙深覆𬌗，上下牙之间的颌间隙小，甚至下牙的切缘咬在对颌牙槽嵴的粘膜上，丧失了义齿基托的足够厚度，给修复造成一定困难，义齿设计时应根据具体情况，



图 24-1-84 $\frac{321|123}{|}$ 缺失的义齿设计

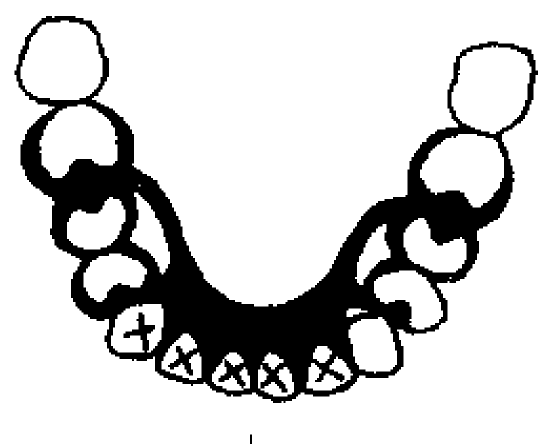


图 24-1-85 $\frac{|}{321|12}$ 缺失的义齿设计

采用不同的方法处理：

（1）下前牙接近或咬在硬腭粘膜上，通过调磨下颌牙可以获得一定间隙者。①能获得 1.5～2mm 间隙，可用塑料基托。制作时在基托内加用增力设计，以增加塑料基托的抗折性，如将卡环连接体延伸到鞍基内，在鞍基内加尼龙网、金属网等。②调磨后间隙小于 1.5mm，大于 0.5mm 时，可采用金属基托，其厚度为 0.3～0.5mm 即可。调磨时，应注意不要磨到牙本质，以免引起过敏。有过敏反应者，应立即进行脱敏治疗，并可采用分次调磨法。

（2）年轻患者牙齿健康、下颌牙排列整齐，最好先作压缩托牙（图 24-1-86），以正畸的形式压低下前牙，待有足够的间隙容纳基托时再作永久性修复。

（3）如下前牙切嵴磨耗严重，接近牙髓，但垂直距离正常，可先作下前牙根管治疗后，再磨短下前牙，获得基托间隙后再作修复。

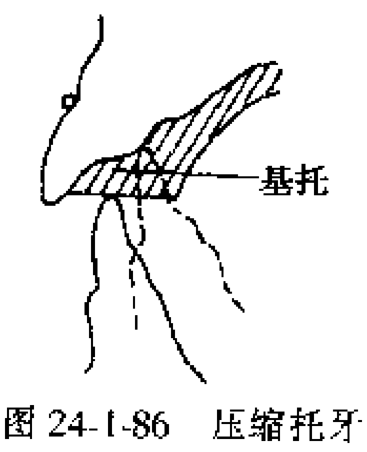


图 24-1-86 压缩托牙

（4）因后牙磨耗，垂直距离降低，息止殆间隙在 3mm 以上者，可考虑升高咬合，即在上后牙上做殆垫，同时修复上前牙（图 24-1-87）。若下颌 Spee 曲线过大（前牙高出殆平面），可在下后牙上作殆垫，先恢复下颌正常殆曲线，再做上前牙的义齿修复。咬合升高0.5～1.5mm 者可用金属殆垫。升高超过 1.5mm 者，可用塑料殆垫或加强型塑料殆垫，以减小金属殆面因硬度大于天然牙而造成对颌牙的损害。应注意殆垫的作用，一次不能超过 2mm，否则易引起颞颌关节及肌肉的症状。

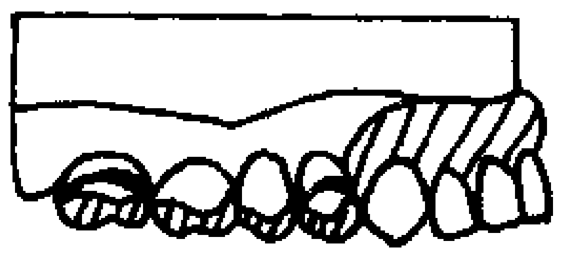


图 24-1-87 $\frac{3|3}{|}$ 缺失后牙殆垫式义齿

（5）如下前牙松动Ⅱ°左右，牙周组织健康尚可，牙槽骨吸收不到 1/2 者，可作根管治疗后，保存牙根，作下颌覆盖义齿，再修复上前牙。

（6）下前牙松动Ⅱ°以上，牙周健康差，可考虑拔除下前牙，上、下前牙一起修复。

（7）下前牙内倾且调磨不能获得基托足够间隙者，用唇基托代替腭基托，唇、颊杆连接（图 24-1-88），特别适用于上唇凹陷者，可同时改善唇的丰满度。但缺点是切割功能差。

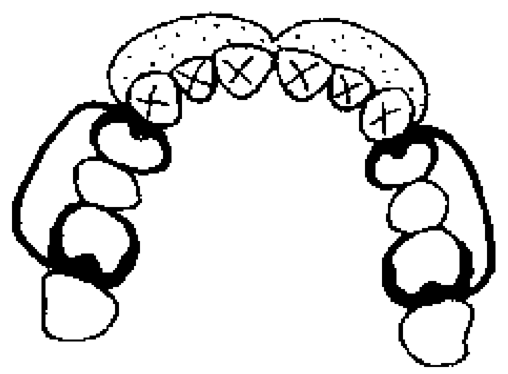


图 24-1-88 $\frac{321|123}{|}$ 缺失的义齿设计

（8）下前牙缺失，上前牙接近或咬在下前牙区粘膜上。①通过调磨上前牙舌面以获得塑料基托的足够间隙。②将人工牙排列稍向舌侧，不要唇基托。③用正畸方法，改正深覆殆后作下前牙修复。④上前牙松动Ⅱ°以上，牙周健康差，可先拔除上前牙后，再同时修复上下前牙。

4．前牙缺失修复设计的美学要求 一口洁白

而亮丽的牙齿可以使人的容貌大为增色，如牙齿缺失，特别是前牙缺失则可能使人的面部外形受到很大的影响，引起极大的思想负担。所以前牙缺失修复的美学效果是此类缺损设计的一个重要问题。人工牙的选择、排列，固位体的设计，基托外形的恢复，都直接影响到修复的美学效果。

(1) 人工前牙的选择：人工牙的选择和排列是实现前牙美观的重要环节，人工牙的选择包括牙的形态、大小、颜色和种类。人工牙的排列包括人工牙在牙弓上的位置，近远中向，𬌗龈向，唇舌向的倾斜和近远中向旋转角度，这些都应根据口腔的具体情况进行合理设计，一般原则是个别牙缺失，强调人工牙的选择和排列与对侧同名牙的对称性，多数牙缺失则更重视与面部的协调性。

1) 人工牙的选择：少数牙缺失：人工牙的形态、大小、颜色应与对侧同名牙类似。如无合适的成品牙，也可采取单个牙配色，或在成品牙上作适当的染色，以达到与对侧同名牙的对称。

2) 多数牙缺失：①人工牙的形态应根据患者的面形、性别、年龄选择。人的面形，有方形、尖形、卵圆形三种基本类型，与牙弓形状及牙形，均表现一致性，如长脸形的人，牙齿也偏长，圆脸形的人，牙齿也较圆缓，所以应根据面形选择相应类型的人工牙。此外男性的上前牙切角接近直角，体现男性刚劲有力的阳刚之美，女性的上前牙切角较圆润，体现女性的阴柔之美。随着年龄的增大，牙齿有不同程度的磨耗，出现增龄变化，选择时也应参考。②人工牙的大小应与面部比例协调，一般认为：上前牙的切缘应在红唇下 2mm 左右，𬌗平面与瞳孔连线平行。在微笑时能看到切 2/3 上前牙，和切 1/2 的下前牙，在大笑时，看到上、下前牙的全部，所以人工牙的长度应参考红唇高度、上唇长度及笑曲线高度。人工牙的宽度应与头面部成一定比例，前牙总宽度应等于 1/2 外眦间距，面每个上前牙的长宽比例、凸度不一样，双侧对称协调，大小有序。如上中切牙宽度应大于人中宽度，或者瞳孔距离大于 6 个中切牙宽度，上中切牙约等于 2 个下中切牙宽度。如缺失牙间隙与缺失牙数目不适合，则应选择不同型号的人工牙或增减人工牙的数目，来达到与面部比例的协调。③人工牙的颜色：应参考口内余留牙的颜色。同时与患者的肤色、年龄、性别一致。肤色白的年轻女性应选择白一点，亮一点，半透明性强一点的人工牙，肤色黑红的老年人选择略带黄色且较暗的前牙。选择的方法是：根据颜色的三要素：色调、彩度和光亮度、将牙的表面的各部分进行分区选择。并征求患者的意见，使患者和术者对颜色的辨别达到共识，才能达到满意的效果。

(2) 人工牙的排列：

1) 少数牙缺失：人工牙排列的方向、角度强调与对侧同名牙对称，如缺失间隙小于同名牙，可适当调磨少许邻牙，也可以把人工牙扭转或稍重叠于邻牙上，或者将人工牙的唇面磨改平坦一点，看似宽一些，以便获得对称。如果缺失牙间隙宽于对侧同名牙，可选稍宽一点的人工牙或在缺隙近远中稍留小间隙，或者用宽度适合间隙的人工牙，唇面磨改凸一点或排列成扭转的形态，看似窄一点，也可达到与对侧同名牙对称的效果。

2) 多数牙缺失的美观要求：①人工牙列的中线应与面中线一致。人工牙的高度与红唇高度、笑曲线高度协调。人工牙列的弧形与面形凸度一致，凸面形的人，牙列的唇、舌向倾斜度应大于直面形的人；②牙弓的弧形应与对颌牙列的弧形一致，与口角唇粘膜保持一定的距离，以便保持牙弓与唇弓的协调性。如口裂大的人，牙弓在口角处与口角处唇粘膜的距离应加大，减小对大口裂的陪衬；③人工牙的龈缘线应与邻牙的龈缘一致；④每个牙排列的方向、角度则根据牙弓形态决定，两侧对称协调一致。

3) 个性排牙：传统的排牙，强调的是对称性、一致性和规范性，是一种理想𬌗的排列方式，给人一种“千篇一律”的缺乏个性的感觉，因此提出了个性排牙法，即参照患者的性别、个性、年龄等因素，在典型排牙的基础上作适当的调整，模拟天然牙列中不整齐的状况排列人工牙，如模拟上中切牙的外、内转，前牙之间的部分重叠或间隙，“虎牙”，颈缘线上移，模拟龈萎缩，模拟增龄性磨损等，突出了个性，使义齿看起来更具真实感，不似假牙。

个性排牙的最好方法是：以患者拔牙前的记录为依据。方法是：在患者拔牙前取印模，将拔下的天然牙清洁、消毒后，插入印模中灌制成有患者天然牙的记录模型，有利于修复时人工牙的选择和排列。

（3）固位体的美学设计：可摘局部义齿的固位体多为金属卡环，无论是用不锈钢或是金合金制作，均与天然牙的颜色不一致，对美观有明显的影响。为了减少这种影响，在卡环设计中，只能将卡环放置于不易暴露的后牙上，或者改变卡环的形态、卡环的颜色，或者设计一些特殊的隐蔽型卡环固位体，以达到美观效果。

1）卡环的位置：修复前牙缺失，为了美观，卡环一般放置于两侧前磨牙上。如口裂长、牙弓前突，前磨牙多位于口角的前方时，卡环只能放置于第二前磨牙上，减小金属暴露。如口裂短，牙弓呈卵圆形，前磨牙多位于口角之后，可将卡环放置于第一前磨牙上，使支持线前移，有利义齿的稳定和减小体积。

2）卡环的形态：①Ⅱ型卡环代替Ⅰ型卡环，使颊侧显露的金属少；②用硬固位体作直接固位体，用旋转就位式义齿修复前牙，金属显露少。

3）卡环的颜色：采用与粘膜颜色相近的材料作卡环，如弹性义齿（flexible denture）的卡环，此种卡环材料是具有一定弹性、柔韧性和半透明性的树脂，能与牙龈的颜色协调，有一定的伪装性。此外，镀塑、镀金卡环也有一定的隐蔽性。

4）使用特殊类型的美学卡环，可以获得良好的美学效果（参见第二节，卡环固位体）。

（4）基托的美学设计：基托是义齿可塑性最大的部件，特别是塑料基托，利用基托的厚薄、形态及颜色的变化，可恢复缺损部位的外形及面部的丰满度。

1）形态的协调：①利用不同厚度的基托恢复缺损部位的外形，支撑唇颊侧软组织，提高面下1/3的丰满度，改善面形；②龈曲线的形态和高低既要与人工牙的形态和大小协调也要与天然牙龈曲线一致，具有一体化的感觉；③根形的雕刻，可达到逼真的效果。

2）颜色的协调：①模拟粘膜的颜色及表面的色调变化。调配与粘膜颜色一致的基托材料，如加入红色塑料丝模拟粘膜表面毛细血管的形态和颜色。用深浅不同变化的基托体现根形、龈缘粘膜的真实感。在基托表面进行染色，使基托与口腔内各软组织颜色相协调。②用半透明塑料模拟唇侧粘膜的半透明性。③采用软塑料的唇侧基托，使其具有软组织的质感，同时也加强了基托的贴附作用，增加了义齿固位和稳定。

3）增加基托的面积，改卡环固位为粘膜支持式义齿，去除了金属对美观的影响。

第五节　可摘局部义齿修复前的口腔检查和准备

一、口腔检查

制作可摘局部义齿前，除了解患者全身健康情况外，对口腔情况需作详细的检查，并对牙列缺损作出初步的治疗方案。

（一）询问病史

询问患者的主诉和主观要求，缺牙原因和时间，修复史及效果。并了解患者全身健康状况。

（二）缺牙间隙的检查

1. 缺牙部位、数目，属于哪种类型缺失。

2. 缺牙间隙近远中距离，殆龈距离。

3. 缺牙间隙处的牙槽嵴形状，丰满度，有无尖锐骨突及残根存在。有无组织倒凹及压痛。

4. 缺牙间隙对颌有无天然牙存在，对颌牙有无伸长。

5. 缺牙间隙处唇、颊、舌系带附着情况，是否影响义齿固位。

（三）余留牙的检查

1. 余留牙的部位、数目、形态、稳固性，有无牙体缺损、残根、乳牙、畸形牙、多余牙和阻生牙。

2. 特别注意基牙的牙冠、牙根、牙髓、牙龈、牙周膜、牙槽骨等组织有无病变。必要时通过X片检查牙槽骨有无吸收、吸收程度等。

3. 咬合是否正常，有无开殆、深覆殆、反殆、锁殆等情况。

4. 余牙排列是否正常，有无倾斜、扭转、错位和牙列间隙。

（四）软组织的检查

1. 唇、颊部肌张力如何，上唇长度，口角高低等。

2. 舌体的大小、厚度、活动度有无异常，有无不良舌习惯。

3. 口腔粘膜的厚薄和移动度。

4. 口腔软组织有无炎症、溃疡、肿瘤或其他病变。

（五）颌骨检查

检查牙槽骨、颌骨，有无过于突出的隆突、骨突或刃状骨嵴存在，特别是上颌结节、腭隆突、下颌隆突、下颌内斜线、下颌外斜线等处。

（六）面部检查

检查面部发育状况，左右对称性，面下部高度，面中线的位置，肤色，上下唇张力及两侧咀嚼肌张力等。

（七）颞下颌关节的检查

检查是否有颞下颌关节症状：髁突位置和活动度是否正常，有无偏侧咀嚼习惯、疼痛、张口受限、关节弹响、头晕、耳鸣等症状。对于患有颞下颌关节功能紊乱的病人，应先作治疗，再作修复或先作治疗性修复，再作永久性修复。

（八）旧义齿的检查，义齿使用的时间、外观形态、磨耗程度、有无不良刺激、固位稳定性，以及存在的问题等。

二、修复前的准备

（一）余留牙的处理

1. 余留牙中的乳牙、畸形牙、错位牙，不利于义齿修复者应拔除；拟选作基牙者应调整其外形或作人造冠修复其形态，或经牙髓治疗后，去除牙冠保留牙根用作覆盖义齿基牙。

2. 牙冠严重缺损的余留牙、残根，对修复不利者应拔除，有利者应作根管治疗，去除牙冠，或病变部分，保留健康部分，采用人造冠修复或作覆盖义齿基牙。

3. 余留牙中的松动牙，若松动Ⅲ°以上或松动Ⅱ°且牙槽骨吸收超过根长2/3以上者应拔除。有保留价值的松动牙，应经过牙周治疗、调𬌗去除𬌗创伤、改变冠根比例等方法后再用夹板固定以保持其稳定。

4. 患者有冠心病、糖尿病等全身健康状况较差者，或颌骨位置关系不正常者，牙槽骨吸收较多者，应尽量保留余留牙，避免形成游离端缺失，有利于患者对义齿的适应。

5. 口内仅有少数余留牙者，对有利于修复的则保留，如固位差的下颌可作覆盖基牙者应保留。孤立前牙、异位牙，影响𬌗关系者拔除。

6. 基牙有牙体病、牙髓病、根尖周病和牙周病者，应先治疗，控制牙周炎症，行充填、修复术后再作可摘局部义齿。

7. 摘除口内不良修复体如冠、固定桥、牙圈等，根据修复体摘除后的牙齿、软组织的情况分别处理。

8. 调整余留牙咬合　消除早接触与𬌗干扰。磨除过高、过锐的牙尖和边缘嵴，磨短对颌的伸长牙，调整𬌗平面和𬌗曲线。必要时可先作牙髓失活后，再进行调磨。可用充填、人造冠修复来改善牙冠的形态、咬合、牙齿排列和邻接关系。也可用正畸的方法关闭间隙、矫正异位牙，为修复创造有利条件。

（二）缺牙间隙的处理

1. 去除缺牙区的骨突、骨尖、游离骨片及残留牙根。

2. 手术矫正附着过高的唇颊舌系带以利基托的边缘伸展和人工牙的排列。

3. 调磨倾斜、移位牙的过大倒凹，防止义齿修复后的食物嵌塞和影响美观。

（三）颌骨的处理

牙槽嵴上的骨突、骨嵴、上颌结节的明显组织倒凹和过度突出的上、下颌隆突等影响义齿修复者，应作外科处理。

（四）软组织的处理

口腔内如有炎症、溃疡、增生物、肿瘤及其他粘膜疾病者应先作治疗，后作修复。

第六节　可摘局部义齿的制作

一、口腔预备

（一）基牙的调磨

牙列缺损以后若未及时修复，常出现缺牙间隙两侧邻牙倾斜、移位，对颌牙伸长等现象，造成邻牙倒凹加大，失去与邻近牙齿的正常接触关系及上、下颌牙齿的咬合紊乱。这样的缺隙将会直接影响义齿的修复效果。所以在修复前必须进行𬌗调整。

1. 磨除过高的牙尖、陡斜面和锐利的边缘嵴，去除𬌗干扰，增加𬌗运幅值。

2. 调磨伸长牙及边缘嵴上下交错的牙，以改造𬌗平面和𬌗曲线。

3. 磨除基牙轴面过大倒凹，调整基牙倒凹的坡度和深度。

4. 必要时，调磨基牙的外形，改变基牙导线的类型，有利义齿固位体的放置。

（二）𬌗支托凹的预备

为了使𬌗支托不妨碍上下颌牙的咬合，使𬌗力能顺基牙长轴方向传导，必须在基牙𬌗面的相应部位磨出支托凹。

1. 预备的原则

（1）支托凹一般预备在缺隙两侧基牙𬌗面的近、远中边缘嵴处。

（2）若上、下颌牙齿咬合过紧或对颌牙伸长，或牙齿𬌗面磨损过度，牙本质过敏时，不要强行磨出𬌗支托凹，可改变支托凹的位置，尽量利用上、下颌牙咬合状态下的天然间隙，或不妨碍咬合接触处，如上颌的颊沟区，下颌的舌沟区放置𬌗支托。

（3）铸造𬌗支托凹呈三角形或匙形，由体部向𬌗面中央逐渐变窄。其长度约为基牙近远中径的1/4～1/3。𬌗支托凹在基牙𬌗面边缘嵴处最宽，约为𬌗面颊舌径的1/3～1/2。这样能更好地对抗侧向力和防止食物嵌塞。𬌗支托凹在基牙𬌗面边缘处应圆钝，保证支托有足够厚度，约为1.5mm，以防止𬌗支托在此处折断。𬌗支托传递垂直向𬌗力应与牙长轴方向一致，以便减小对基牙的损伤，所以支托凹底应与基牙长轴的垂线成15～20°的斜面。

（4）必要时可磨对颌牙，但不能磨除过多，以免造成牙齿过敏。

2. 预备方法　用刀边石或小轮形石，在基牙的釉质上按要求磨出支托凹的外形和深度。在磨除过程中，可用口镜和探针随时观察和探测，亦可用咬蜡片的方法观察支托凹的外形和深度。支托凹预备达到要求后，要用橡皮轮或砂纸片磨光磨过的牙面。

舌支托凹的预备：前牙的支托一般放置在尖牙的舌隆突上，支托凹的位置在颈1/3和中1/3交界处，呈“V”形，近远中长度为2.5～3mm，唇舌径1.5mm，切龈径1.5mm，用轮形石或倒锥石预备，最后磨光。

下颌前牙的支托也可置放在切嵴或边缘嵴上，称切支托，用刀边石预备，宽约2.5mm，深约1～1.5mm，周边圆钝，最后磨光。因切支托要影响美观，现多不采用。

（三）隙卡沟的预备

1. 预备原则　隙卡沟位于相邻两牙的𬌗外展隙处，通过加深加宽𬌗外展隙以便容纳隙卡。其深度，应以隙卡的粗细为准。铸造隙卡沟，应预备宽些和深些，并在两邻牙的𬌗面作𬌗支托窝，以便加强支持。不锈钢丝隙卡沟，大小根据钢丝的粗细决定。前磨牙选用20号钢丝，直径为0.9mm，磨牙选用19号钢丝，直径为1.0mm。如两邻牙间无接触点，应在基牙上加放𬌗支托。同时要注意前伸𬌗与侧向𬌗时隙卡沟是否有足够的空间。隙卡沟底部是凹形，与卡环丝圆形一致。不要预备成楔形，以免使两邻牙遭受侧向挤压力而移位（图24-1-89）。同时在颊、舌外展隙转角处，应磨圆钝，以方便卡环弯制，避免成为应力集中区域。设计时可尽量利用天然牙间隙，减少牙体组织的磨除，必要时可磨对颌牙尖以便获得足够的间隙。



图24-1-89　隙卡沟的形态

2. 预备方法　用较锐的刀边石沿相邻两牙的颊、舌龈方向和远近中方向滑动磨切两邻牙间的牙釉质，但注意不能破坏两邻牙间的接触点，以免形成楔力使基牙移动。若上、下牙咬合之间有自然间隙，也必须修整沟底，使之与卡环丝外形一致，最后用刃状橡皮轮或砂纸轮磨光预备面和对颌牙尖。

二、印模和模型

可摘局部义齿，必须在口外模型上制作，因此，首先应取得反映口腔软硬组织的印模，才能获得与口腔情况一致的准确模型。印模是物体的阴性记录。

（一）印模

1. 印模的种类　印模的基本类型可分为两种，即解剖式印模和功能性印模。

（1）解剖式印模：此种印模是在义齿承托区的软硬组织处于静止状态下取得的印模，是一种无压力印模。

如选择合适的托盘和印模材料，并采用正确的取模方法，可以准确地将牙齿和牙槽嵴的解剖形状印记下来，即属解剖式印模。用此种模型制作的义齿对牙和支持组织均不产生压力，可适用于牙支持式和粘膜支持式义齿。前者𬌗力主要由基牙承担，基托可以小一些，故印模边缘伸展也可短一些，后者𬌗力主要由粘膜和牙槽骨承担，故基托应尽量伸展，但又不能妨碍邻近组织的生理活动。所以在取这种印模时要作肌功能修整，才能达到预期的效果。

肌功能修整，即在取印模的过程中，在印模材料尚未固化时，对印模进行整塑，使印模既充满粘膜皱襞区，又不影响肌功能活动。肌功能修整可为患者自动地作各种动作，如大张口、撮唇、伸舌、舌左右摆动，也可为术者轻拉患者唇、颊部。上颌应向前、向下拉动，下颌向前、向上拉动。前者称为主动性肌功能修整，后者称被动性肌功能修整。患者和术者密切配合，才能取得满意的印模。

（2）功能性印模：指在压力下制取的印模。适用于基牙和粘膜共同支持式义齿，如远中游离缺失的义齿修复。此类义齿，由于粘膜的移动性大，义齿在功能状态时，鞍基远端下沉的程度比基牙端多，结果使基牙受到向远中的扭力。所以对缺牙区牙槽嵴吸收明显，粘膜及粘膜下组织移动性大的游离端缺失病例，应采取功能性压力印模，以避免鞍基下沉过多和不均匀。

2．印模材料的选择

印模材料有多种，临床上常用的是不可逆性弹性印模材料，如藻酸盐类印模材料和聚硅橡胶印模材料。

（1）藻酸盐类印模材料：有糊剂型和粉末型两种。糊剂型用胶结剂（即促凝剂）调和，粉末型用水调和。此种材料的优点是价廉，操作简单，有弹性，从倒凹区取出时不变形。缺点是失水收缩，吸水膨胀，体积稳定性不够，要求印模从口内取出后即时灌注模型。主要用于制取一般的工作印模。

（2）聚硅橡胶印模材料：是一种有弹性、精密型印模材料，属橡胶印模材料。具有体积稳定性好，储存期长等优点。弹性和强度均优于藻酸盐印模材料，主要用于制作铸造修复体的精密印模。

3．取印模的方法

（1）体位调节：取印模前首先应调整患者的椅位，使其处于舒适自然的体位，取上颌印模时、头保持直立状态，取下颌印模时头稍后仰，使下牙列的𬌗平面与地平面平行。

（2）托盘的选择：托盘是承载印模材料在口内取得印模的一种工具。取印模前要根据患者牙弓的大小、形状、高低和印模材料的不同选择合适的成品托盘（图 24-1-90）。如无合适的托盘可选，则需为患者专门制作个别托盘。

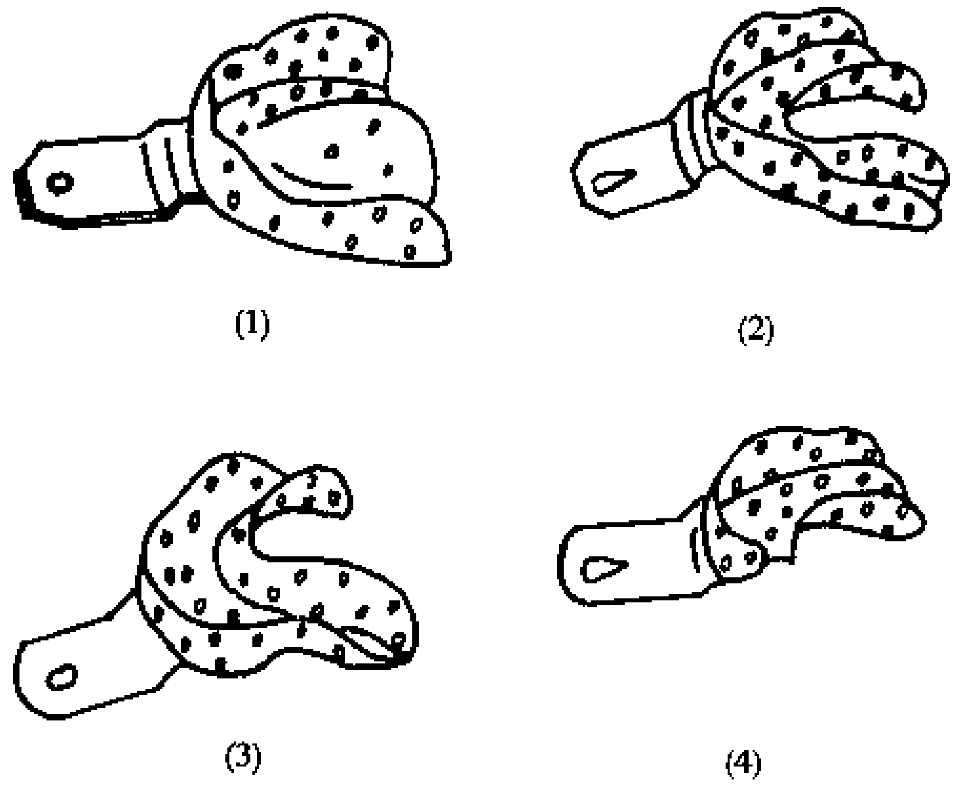


图 24-1-90 各种类型托盘
（1）（2）牙列缺损的成品托盘 （3）后牙游离缺失的托盘 （4）个别牙缺失的部分托盘

用于部分缺牙的成品托盘与全牙列缺失的托盘不一样，前者的托盘底为一平面，边缘伸展较长而深，而后者托盘底为椭圆形，边缘伸展较短。成品托盘有各种大小、形状和深浅，选择时要尽量与牙弓协调一致。托盘与牙弓内外侧应有 3～4mm 的空间以容纳印模材料，其翼缘不能超过粘膜转折处，不能妨碍唇、颊、舌的活动，在其唇颊系带部分亦应有相应的切迹。若为 Kennedy 第一、第二类缺损者，其上颌托盘后缘应盖过上颌结节和颤动线，下颌托盘后缘应盖过磨牙后垫区。如果成品托盘某个部位与口腔的情况不太适合，可用技工钳调改或用蜡、印模膏加添托盘边缘长度和高度，必要时还可用塑料、印模膏等材料另作一个适合患者口腔情况的个别托盘。若一侧个别后牙缺失且缺隙前、后余留牙能保持正常𬌗关系，可选用只盖过缺隙前后几个牙的部分托盘。

若双侧后牙游离缺失，缺隙区的牙槽骨吸收较多，或前牙过长时，则应选用前牙区底平而深，后牙区底浅，成椭圆形，适合牙弓外形的托盘。托盘

通常应有孔或边缘有倒凹或者在托盘边缘贴胶布，防止印模从口内取出时印模材料与托盘分离，如用印模膏取印模，则应选光滑无孔、无倒凹的托盘，以便模型完成后印模膏容易分离。

为了获得准确的印模，根据患者口腔情况特制的托盘叫个别托盘，制作的方法是先取一初印模，并灌制出模型，在此模型上用印模膏、自凝塑料或蜡制作个别托盘。具体方法可参考全口义齿个别托盘制作。

(3) 制取印模：根据制取印模的种类不同，制取印模的方法也不相同。

1) 制取解剖式印模：①取上颌印模：首先将调拌好的印模材料放入有孔托盘内，然后左手将患者口角牵开，将托盘以旋转方式放入口内，托盘柄对准面部中线，前后位置适当时，向上、向后加压就位，或先后部就位，前部稍后就位，保持托盘稳定不动，随即进行肌功能修整，用镊子取出后部溢出的多余印模材料，以防患者作呕。当印模材料凝结以后，先行脱位后部，再沿牙长轴方向取下印模。应掌握好印模的凝结时间，过早和在口内停留时间过长均不合适。②以同法制取下颌印模，注意的是在作肌功能修整时应嘱患者抬舌并向前向左右摆动，但舌不能过分上抬，否则会破坏印模边缘的准确性。

2) 制取功能性印模：应分成两步进行，第一步，先制作义齿鞍基区的个别托盘，要求其托盘边缘离开余留天然牙，在鞍基区上作蜡堤，然后用印模膏或氧化锌丁香油糊剂取缺牙区咬合时的印模，因取印模时缺牙区的软组织受到咬合力，故取得的印模下面的粘膜组织，已有一定程度的下沉移位。修去个别托盘边缘和伸展到余留牙上的多余印模材料，使其留在原位不动。第二步，再选一成品托盘，用弹性印模材料，制取整个牙弓和相关组织的印模，此印模即为游离鞍基在咬合压力下的功能性压力印模。而余留牙列区则为解剖式印模。用此印模灌制的模型所做的义齿，基托在承受𬌗力时，鞍基不再有下沉或下沉较少，基牙所受的扭力也相应减少，符合基牙的生理功能要求。

(4) 合格印模的标准：

1) 工作印模：①印模完整，组织面清晰，细腻而无气泡。②基牙、余留牙的形态、龈缘、𬌗支托凹、隙卡沟、缺牙区的牙槽嵴等清晰完整；③游离端缺牙的印模，其上颌的腭小凹，两侧的上颌结节，翼上颌切迹，下颌磨牙后垫等印迹应完整清晰到位。④印模与托盘密合无分离。

2) 对颌印模：要求牙列的𬌗面及牙冠形态印迹完整清晰即可。

(二) 灌制模型

取得准确印模以后，应即时用石膏或人造石灌注模型。

1. 首先将印模冲洗干净，甩去水分，然后用橡皮碗调拌石膏或人造石，水粉比例要合适（按厂家要求），以保证模型材料有足够的强度和流动性。灌模时先将少量调拌好的石膏放在印模的最高处，手持托盘柄，将其放在模型振荡器上，或轻振动托盘底，使石膏缓慢流至印模的牙冠处，并逐渐加添材料，灌满整个印模，同时排除气泡，然后把剩余的石膏堆放在玻璃板上，将印模倒置于此堆石膏上，要求托盘底与玻璃板平行，并保持一定厚度，修去印模边缘过多的石膏。注意，不要对印模托盘施加压力，以免印模变形影响模型的准确性。

2. 模型应有适当的厚度，上颌模型最薄处不小于10mm，下颌模型不小于5mm。下颌模型应灌出口底部分，不要形成马蹄形，以防模型折断和变形。

3. 如有孤立牙，灌模型时，可先在印模的此牙处，插入一小竹签类的增强杆，以增加石膏牙的坚固性，避免脱模时折断。如为人造石模型材料不需此措施。

4. 石膏模型材料半小时可初步凝固变硬。分离模型，取下托盘和印模，修整模型。用石膏刀修去模型上多余的石膏，除去牙冠上和组织面上的小瘤子，按正确𬌗关系对合上、下颌模型，然后画出标记线。

三、确定颌位关系和上𬌗架

颌位记录，是确定患者上、下颌正中关系和垂直距离的一种记录，用蜡基托和蜡𬌗堤记录的形式，将缺失牙较多的上、下颌模型按照口腔内原有的咬合关系，准确地转移到𬌗架上。前部牙缺失较多时，颌位记录的蜡堤还可用作确定人工牙与唇部的位置关系，以恢复面部丰满度。

(一) 确定颌位关系的方法

因缺失牙的数目和部位不同，牙列部分缺损的

颌位关系确定有以下几种类型：

1. 利用模型上余留牙确定殆关系 适用于缺牙少，余留牙殆关系正常者。只要将上、下颌模型按咬合关系对合即能确定上、下颌间的正确位置。然后用有色铅笔在模型的颊面画出对位线，以便在制作义齿过程中，反复校对咬合关系。此种方法，不需作口内的颌位记录。

2. 用蜡殆记录确定上下颌的殆关系 指口内仍有能保持上、下颌垂直关系的余留牙，但在模型上却不能准确固定殆关系时，可用蜡殆记录确定。方法是将两层约 10mm 宽的蜡条烤软后，放置在下颌余留牙殆面，嘱患者作正中咬合，待蜡条变硬后，从口内取出蜡殆记录放到模型上，即能对好上下颌模型的正确殆关系。

3. 用蜡殆堤记录上下颌关系 适用于单侧、双侧后牙游离缺失两个牙以上或上下颌后牙交错缺失而无接触者。方法是先在模型上制作蜡基托和殆堤，放入口内确定正中殆位。待蜡堤变硬后取出，放回模型上，根据殆堤的咬合印迹，对准上下颌模型，可得到正确的殆关系。

4. 若上颌或下颌为无牙颌，对颌为牙列缺损或者后牙缺失，前牙垂直距离变低者，或者前、后牙交错缺失，口内颌位关系丧失者，均应采用殆堤记录，按重建颌位关系的方法确定殆关系（具体方法参看全口义齿章）。

（二）上殆架

殆架（articulator）：是固定上、下殆托和模型的仪器，它具备与人体咀嚼器官相当的部件和关节。上殆架就是将带有咬合记录的上、下颌模型用石膏固定在殆架上，通过殆架保持上、下颌模型间的高度和颌位关系，模拟下颌的功能运动。

1. 殆架的选择 殆架的种类很多，从简单殆架到可调节殆架，其结构和模拟下颌运动的功能也从简单到复杂，在义齿制作过程中，凡需作口内蜡殆记录的修复，均需上殆架。制作可摘局部义齿常使用简单殆架，这种殆架只能作开闭口运动，保持上、下颌模型的正中殆位置，但操作简单，使用方便。

2. 简单殆架的结构 由上颌体、下颌体、固定上颌体的螺丝、穿钉及调节螺丝等组成。上、下颌体分别固定上、下颌模型，穿钉连接上、下颌体维持上颌体作开闭口运动，调节螺丝，可调整上下颌体的垂直距离（图 24-1-91）。

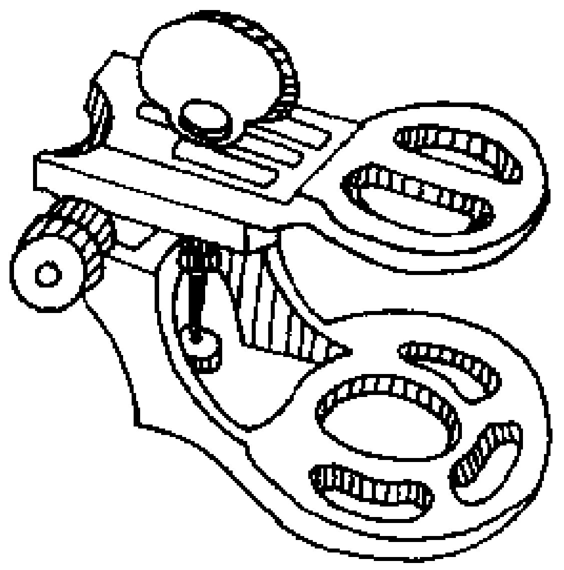


图 24-1-91 简单殆架

3. 上殆架的方法

（1）上殆架前，旋紧固定螺丝，并根据模型调节好合适高度，放在玻璃板上备用。

（2）将上、下颌模型与殆记录固定在一起用水浸泡，避免模型与固定石膏分离。

（3）将调拌好的石膏放置在下颌体的架环上，再将模型放在上面固定。要求模型的中线应与殆架中线重合，殆平面与水平面平行，并位于上、下颌体的中央。下颌固定后，再调拌石膏固定上颌于上颌体上。

四、模 型 设 计

模型设计是制作可摘局部义齿的重要步骤之一。其过程是用模型观测仪的分析杆检查各基牙和粘膜组织的倒凹情况，结合临床的检查资料，在模型上确定基牙的数目、部位，及义齿的就位道。并画出各基牙的观测线、标出基牙、粘膜组织的倒凹区，进一步确定基托、卡环、连接体的位置、范围，完成义齿的最终设计。

（一）观测模型

将模型固定在观测台上，用分析杆分析各基牙和粘膜组织在各种倾斜时的倒凹情况，为就位道的选择提供依据。

（二）确定义齿的就位道

就位道是指义齿在口内戴人的方向和角度，义齿摘取时的方向称为摘出道，其方向与就位道相反，但角度相同。可摘局部义齿就位道有两种形式，即平行式就位道和旋转式就位道。根据口腔的具体情况不同，选择也不相同。

1. 平行式就位道 指义齿上的所有固位体的戴入方向彼此平行，共同就位，又叫做共同就位道

(图 24-1-92)。是可摘局部义齿最常用的就位方式。由于缺失牙的数目、部位不同，各个基牙的位置、形态、倾斜度、倒凹及健康状况不同，共同就位道的方向和角度也不相同，可以通过下列方法确定。

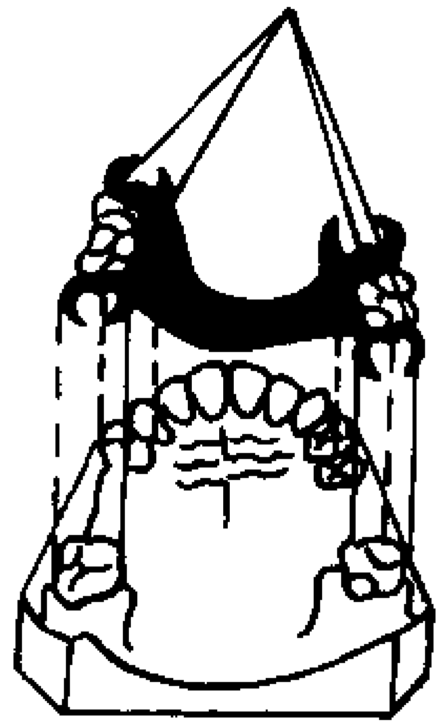


图 24-1-92　义齿平行就位道

(1) 确定就位道的方法：

1) 平均倒凹法 (均凹法)　将模型固定在观测器的观测台上，根据缺牙的部位、牙齿的倾斜度、牙槽嵴的丰满度及唇(颊)、舌侧倒凹的大小，调节模型倾斜度，使之达到各基牙的近远中向和颊舌向倒凹比较平均的位置。使义齿两端和两侧基牙均有一定程度的倒凹。确定的共同就位道方向等于两端或两侧基牙长轴交角的分角线方向，若基牙长轴的方向是相互平行的，就位道方向与基牙长轴方向一致 (图 24-1-93)。此种就位道适用于缺牙间隙多，或基牙倒凹大的情况，采用平均倒凹法，使义齿垂直向就位。

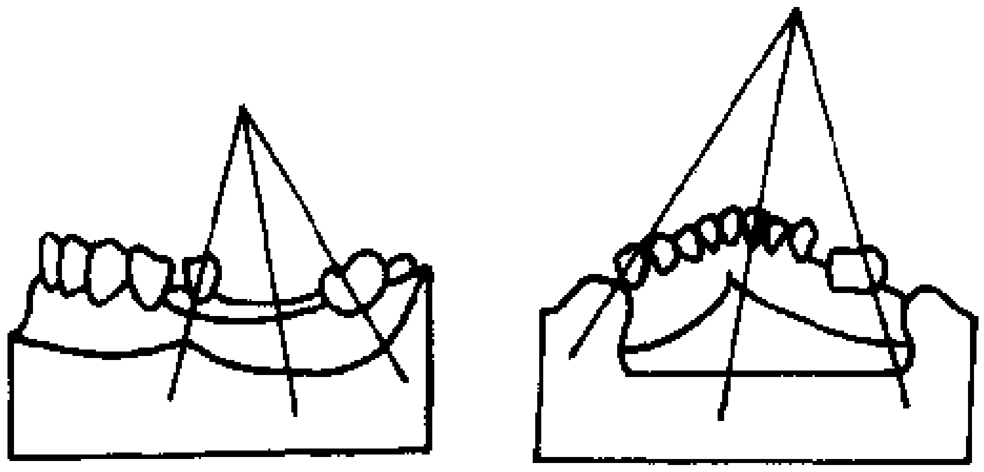


图 24-1-93　平均倒凹法

2) 调节倒凹法 (调凹法)　倾斜模型使缺隙两侧基牙的倒凹适当地集中于一端的基牙上，义齿斜向就位 (图 24-1-94)。此种就位道适用于基牙的牙冠短，牙长轴彼此平行者。义齿斜向就位与义齿的𬌗方脱位道形成一定的制锁状态，可以防止吃粘性食物时义齿从𬌗方脱位。

(2) 义齿的就位方向与模型倾斜的关系：

1) 前牙缺失：若牙槽嵴丰满，唇侧倒凹较大，模型应向后倾斜，减少牙槽嵴唇侧倒凹，义齿由前向后斜向就位，有利于前牙美观。若唇侧组织倒凹不大，不影响义齿就位，模型的倾斜取决于基牙和余留牙倒凹区的大小和位置，一般将模型向前倾斜，使倒凹集中在基牙的近中侧，义齿由后向前斜向就位 (图 24-1-95)，可取得较好的固位效果。

2) 后牙缺失：若缺隙前后均有基牙时，应根据基牙的健康情况确定模型的倾斜方向。如基牙的牙体和牙周情况均好，则将模型向后倾斜，将固位、稳定好的Ⅰ型卡环放在缺隙后端的磨牙上，义齿由前向后就位。如缺隙后端的基牙健康较差，而前端基牙较好时，模型则向前倾斜，将Ⅰ型卡环放

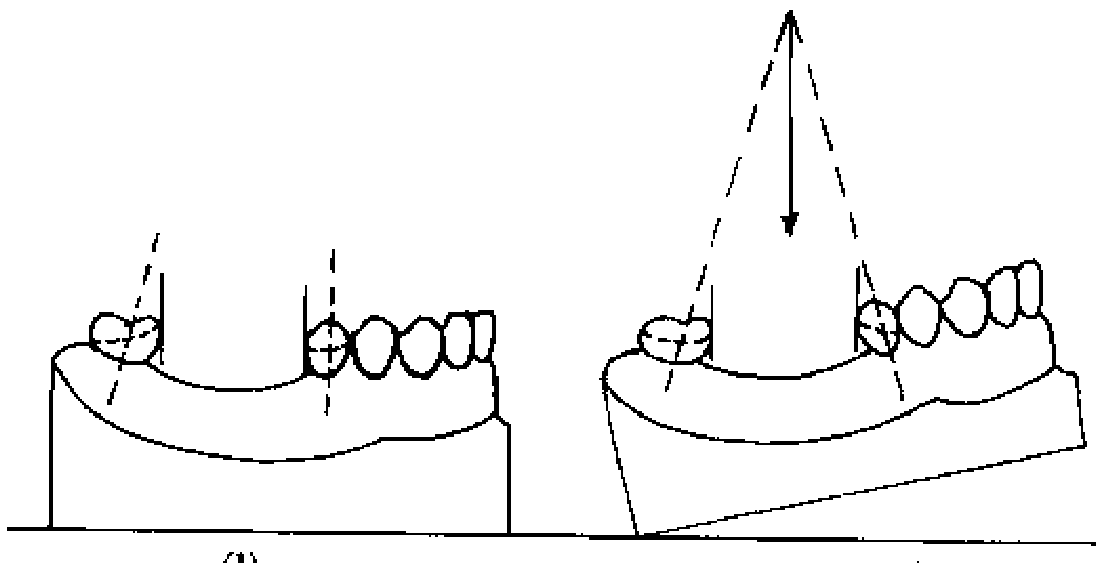


图 24-1-94　调节倒凹法
(1) 调节前　(2) 调节后

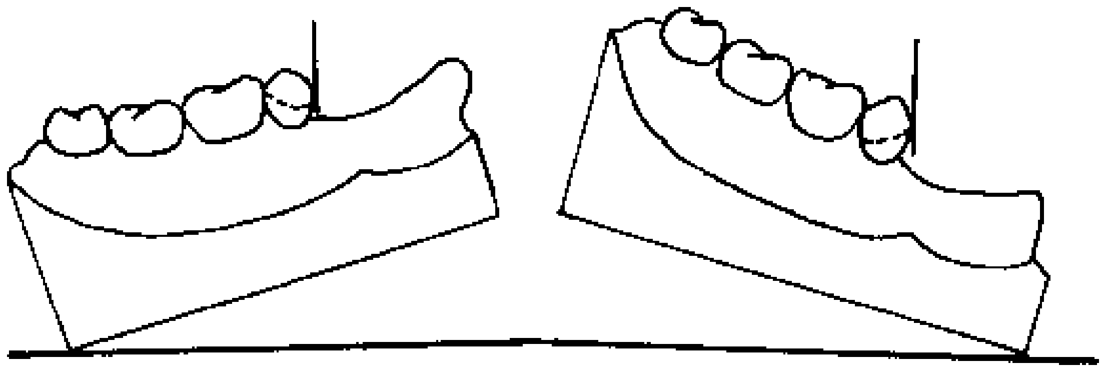
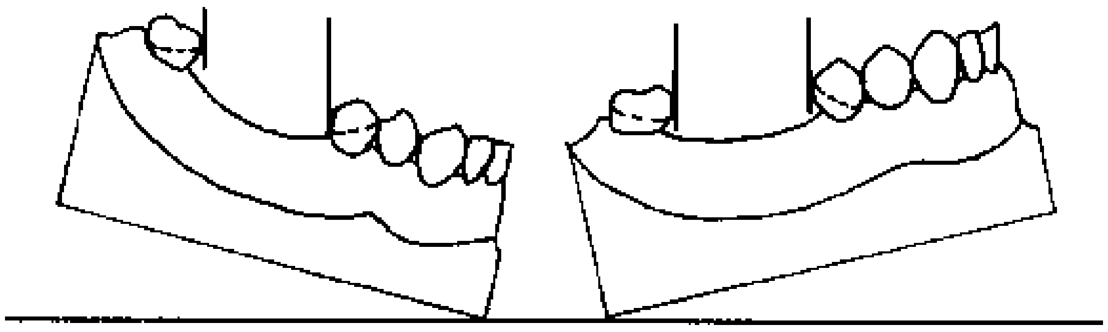


图 24-1-95 前牙缺失的模型倾斜
(1) 前牙区牙槽嵴有组织倒凹，模型向后倾斜 (2) 前牙区牙槽嵴大组织倒凹，模型向前倾斜



(1) (2)

图 24-1-96 后牙非游离缺失
(1) 后基牙健康差，模型向前倾斜 (2) 后基牙健康，模型向后倾斜

在前端健康基牙上，义齿由后向前就位（图 24-1-96）。如缺隙前后的基牙有显著的倒凹时，采用平均倒凹法，使义齿和基牙间尽量减小间隙；若缺隙前后基牙倒凹均不大，两基牙长轴较平行，且与义齿脱位方向一致，则应采用调凹法，形成制锁角，增加义齿固位作用。

3）后牙为游离缺失：无论是单侧或双侧游离缺失，模型均向后倾斜增加基牙的远中倒凹（图 24-1-97），用Ⅱ型卡环或分臂卡环固位，既可防止义齿翘动又可以减轻基牙的负担，义齿由前向后就位。

4）前后牙均有缺失：一般模型向后倾斜，使前牙区组织倒凹减少，并可减小义齿人工前牙与天然牙之间的缝隙，有利美观，义齿由前向后就位。若前牙区组织倒凹较小，则模型平放，义齿就位方向与𬌗力方向一致；若前牙全部缺失，伴后牙部分缺失，应根据倒凹情况，基牙位置确定，一般是向固位差的一方倾斜；若后部基托易脱位，则将模型向后倾斜，利用Ⅱ型卡环固位。

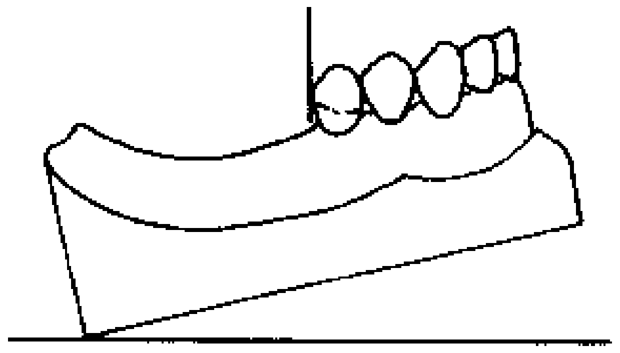
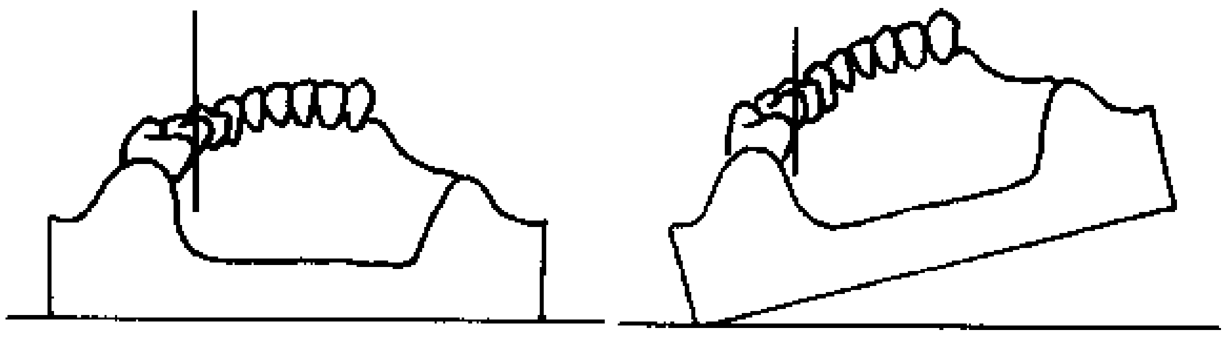


图 24-1-97 后牙游离缺失，模型向后倾斜

5）一侧牙缺失，另一侧天然牙舌侧倒凹明显：模型向有牙侧倾斜以减少舌侧倒凹，义齿从无牙侧向有牙侧就位（图 24-1-98）。

2. 旋转式就位道 是指义齿的各固位体就位方向不一致，就位时义齿一端的固位体以某一点为旋转中心，先行旋转就位或直接就位，然后义齿另



(1) (2)

图 24-1-98 一侧牙缺失，对侧余留牙舌侧倒凹大模型向有牙侧斜
(1) 倾斜前 (2) 倾斜后

一端再旋转进入牙列。旋转就位式义齿的固位，依靠进入基牙邻面倒凹区的硬固位体和其他基牙上的常规卡环。主要适应于缺隙前后有基牙的后牙缺失和部分前牙缺失，特别是当基牙向缺隙侧倾斜，基牙颊舌面无倒凹，牙冠短或病人不愿露金属卡环的病例。

（1）旋转就位道的类型：根据硬固位体就位的方式分为两类。

1）硬固位体先旋转进入基牙邻面倒凹区，其旋转中心位于该基牙支托凹的尖端者。戴入方式可分为三种：由前向后，由后向前和侧向旋转就位。由前向后，由后向前就位方式适用于单侧和双侧后牙缺失，且缺隙前后均有基牙的病例。侧向旋转式就位道适用于少数前牙缺失病例，宜选尖牙放置硬固位体。

2）硬固位体首先进入基牙邻面倒凹区，义齿的旋转中心位于硬固位体的龈端，义齿由前向后旋转就位。适用于四个切牙以上的前牙缺失。

（2）旋转就位道的确定方法（参看第九节旋转就位式义齿）

3. 选择就位道的要求　①便于义齿的摘戴。②有利于义齿的固位和稳定。③能获得较好的美观效果。

（三）确定最终设计

根据模型的观测，结合口腔的具体情况，确定就位道的方向和角度，画出基牙的观测线，标出粘膜组织的倒凹。再根据观测线的类型，用有色铅笔分别在模型上画出义齿各组成部分在模型上的位置，各固位体的位置、形态，卡环臂的走向，𬌗支托的位置和大小，大、小连接体的网状支架及基托等的位置和范围。到此完成模型的最终设计。

（四）填倒凹

模型设计完成后，基牙和组织的倒凹清晰可见，为了防止卡环的坚硬部分、小连接体和基托进入倒凹区而影响义齿的就位和摘出，同时又不导致基托和基牙之间过大的间隙，造成食物嵌塞，可在制作卡环和基托前，在模型上将基牙、余留牙和粘膜上的不利倒凹用人造石加以填补，这种方法叫填倒凹。填补后随即将模型放回观测台上，用带刃的分析杆顺就位道方向修去多余的人造石，这样使倒凹的填补准确无误（图 24-1-99）。

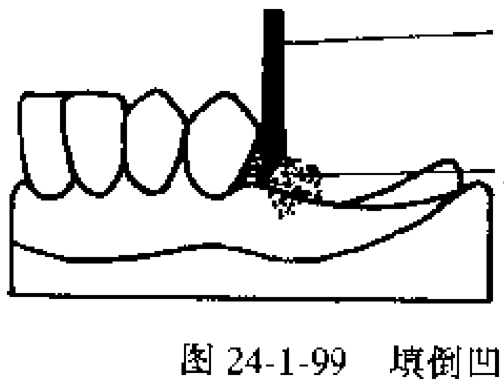


图 24-1-99　填倒凹

五、可摘局部义齿支架的制作

可摘局部义齿支架的制作参看第二十七篇第五章。

六、选牙和排牙

人工牙有塑料牙、瓷牙、金属塑料混合牙、瓷塑聚合牙，多为成品牙，并有各种不同的大小、形态和颜色提供选择。人工牙也可以自行雕塑成蜡牙后，填塞塑料形成塑料牙。人工牙的选择和排列应根据缺失牙的部位、数目、缺牙间隙的大小、宽窄、邻牙的外形和颜色，以及面形、肤色、年龄的大小及对颌牙的情况进行。有时还要参考患者意见、要求进行调改，直到满意为止，特别是前牙的选择和排列，应注意美观效果。

（一）前牙的选择和排列

前牙的功能是切割、发音和面容的美观，应根据前牙缺失的数目，缺隙间隙的大小，牙槽嵴的丰满程度，上、下颌前牙的咬合关系选择合适的颜色、大小、形态的人工牙，按前牙排列的原则进行排列（参考第四节 Kennedy Ⅳ 牙列缺损的分类设计）。

（二）后牙的选择和排列

后牙的功能主要以咀嚼为主，应根据缺失牙的数目和类型，上、下颌后牙的颌位关系，牙槽嵴承受𬌗力的能力选择颜色与邻牙相似的不同功能类型的人工后牙，按其颌位关系进行排列。

1. 上、下颌骨位置关系及咬合正常者

（1）个别后牙缺失：如缺隙正常，𬌗龈距较大者，宜排成品塑料牙，其人工牙的颊舌向和近远中向倾斜程度，可根据对颌天然牙的位置、倾斜度以及𬌗面磨损等情况对人工牙的𬌗面进行适当磨改或调磨对颌天然牙，使相对的上下颌牙更吻合。

（2）多数后牙缺失：应注意排好第二前磨牙和第一、二磨牙，使上下颌牙有良好的尖窝接触关系，在正中𬌗时有最大面积的接触，能发挥良好的

咀嚼功能。

(3) 后牙游离缺失：单侧或双侧多数后牙游离缺失，人工牙应排在牙槽嵴顶上。如上颌牙槽骨吸收较多应排成反殆关系，否则，人工牙排在牙槽嵴的颊侧过多，可加速牙槽骨吸收，影响义齿固位，并易造成基托折裂。

(4) 上、下颌双侧后牙游离缺失：应按全口义齿排牙原则进行排牙。①殆平面应平分颌间距离，要求有适当的纵殆曲线，横殆曲线，并与前牙协调，能达到前伸殆和侧方殆平衡。②人工牙应尽量排在牙槽嵴顶上，根据上、下颌骨的位置关系排成正常殆、对刃殆或反殆关系。

(5) 上颌第一前磨牙牙冠颊面的长短，应参考尖牙牙冠的长短。上下第一磨牙的位置关系，可作为排后牙的标准。

2. 咬合关系异常者排牙

(1) 牙齿间隔缺失，余留牙少并倾斜、移位、伸长，造成咬合关系紊乱者，应首先重新建立颌位关系，并转移到殆架上，然后在殆架上排列好人工牙后，再在患者口内试戴，并做必要的修改。

(2) 后牙缺失，近远中距、殆龈距减小者，一般采用雕刻蜡牙，再换成塑料牙的方式、如间隙过小者可采用金属殆面牙、整铸金属牙。

3. 牙槽嵴吸收程度不同者的选牙和排牙　如牙槽嵴丰满，承受殆力能力强者，应选择硬度大、耐磨性好的瓷牙、瓷塑聚合牙，或咬合力大的有尖牙。如牙槽嵴吸收明显，应减小殆力恢复，采用减少人工牙的数目，减小后牙的颊舌径，降低后牙的牙尖高度，增大舌外展隙，加深溢出沟等方法减轻牙槽嵴的负荷。

七、可摘局部义齿的完成

可摘局部义齿的完成请参见第二十七篇有关内容。

第七节　可摘局部义齿的初戴

初戴是可摘局部义齿完成后，在患者口内试戴并初步修改的过程。可摘局部义齿如设计合理，各制作步骤严格、细致，多数情况下初戴均能顺利就位，并能达到满意的修复效果。但如缺牙间隙多、余留牙倒凹大、设计又复杂的义齿，则需作必要的调改，方能完全就位和使用。

一、义齿初戴时的注意事项

1. 义齿戴人前，应将基托组织面近龈缘处及进人基牙和组织倒凹的部分作适当磨除，以免压迫龈缘及妨碍义齿就位。

2. 义齿戴入时若不能顺利就位、切不可用暴力强行使其就位以免造成患者疼痛，义齿损坏，或不易摘取。

3. 义齿应按设计的就位道就位，不论由后向前，从前向后还是侧向就位，都应先就位义齿一端，再调磨就位另一端。对于平行就位道者，应保证义齿固位体在同一方向戴人。

4. 初戴时就位困难，应仔细找出原因加以修改。如因卡环过紧，可稍放松。如卡环体坚硬部分进人了基牙倒凹区，则不能磨改卡环体，可调磨少许与卡环体相应的基牙部分。若模型磨损过多，则需另做卡环。

若基托进人了组织倒凹区，影响戴人，可在基托下垫以红色或蓝色薄咬合纸进行检查，确定出阻碍部分，作适当磨除后再戴人，经反复戴入和调改直至完全就位。注意每次调磨不能过多，以免基牙与基托间形成间隙造成嵌塞食物。

如因义齿变形不能戴入，可根据变形程度作不同处理，轻微变形可调改卡环或基托组织面重衬使之适合。若变形严重则应重做。

二、义齿戴入后的检查和处理

1. 卡环、殆支托和基牙的关系　义齿戴人后卡环臂各部分应与牙面密合，固位臂尖端应位于基牙倒凹区，卡环体和对抗臂应在非倒凹区，殆支托应与支托凹密合，卡环体和殆支托均不应妨碍咬合。如卡环在基牙上的位置不合适，可用技工钳加以调改，殆支托移位可重新制作、殆支托、卡环体上有早接触点时，可适当调磨对颌牙。

2. 基托与粘膜组织的接触关系　义齿戴人后基托与粘膜组织应密切贴合，边缘光滑、圆钝、伸展适度，平稳无翘动和压痛。如不贴合或有翘动，应检查是否有影响基托完全就位的障碍点。边缘过长、过锐，组织面有小结节，硬区缓冲不够，咬合有早接触点等均可引起咬合时疼痛，应仔细找出原

因，予以适当修改。

3. 连接杆与粘膜的接触关系　连接杆与粘膜之间应松紧适度。如连接杆与粘膜间有较大间隙，可造成食物嵌塞、唾液滞留引起不适；如接触过紧，则可能在殆力作用下，压迫粘膜引起疼痛。两者均应根据缺损的类型加以适当调改，如无法调改应重做。

4. 殆关系　以咬合纸先检查正中殆，再检查非正中殆，均不应有早接触。如有早接触应调磨人工牙至人工牙与天然牙都有均匀接触。如个别人工牙无接触，应以自凝塑料恢复咬合接触。

5. 修改后应重新打磨抛光调改的部分。

三、戴牙须知

1. 初戴义齿口内常有异物感，唾液增多甚至恶心呕吐，有的发音不清、咀嚼不便，患者只要坚持戴用，以上症状即可改善。

2. 摘戴义齿开始不顺，应耐心练习，找到规律，不可强行摘戴。摘取义齿最好推拉基托边缘而不要以强力拉卡环，以免卡环变形。戴义齿时应用手戴就位后再咬合，绝不可以用牙咬合就位，以免损坏义齿。

3. 初戴义齿不宜吃硬食，也不宜咬切食物。应先练习吃软的饮食，待适应后再逐渐咀嚼较硬而脆的食物。

4. 初戴义齿后，可能有粘膜压痛现象，甚至出现粘膜溃疡，应复诊修改，如不能及时复诊，可暂时不戴，取下义齿放于冷水中。但在复诊前数小时必须戴上义齿，以便能准确找出压痛点，便于修改。

5. 注意保持义齿的清洁卫生。一般饭后应取下义齿清洗干净后再戴上，以免食物残渣沉积于义齿上。睡前应取下义齿，用牙膏或肥皂水刷洗干净，置于冷水中，以便支持义齿的组织得到休息。忌用开水、消毒剂浸泡。

6. 义齿戴用后，如有不适，应及时复查、修改，不要自行磨改，也不宜长期不戴，否则因口腔内组织的变化使义齿不能再使用。

7. 因为义齿的支持组织在不断变化，所以戴用义齿后每隔半年到一年最好能复诊检查一次，发现问题才能及时处理，以保护口腔支持组织的健康。

第八节　义齿戴入后可能出现的问题和处理

一、疼　痛

（一）基牙疼痛

1. 基牙病变

原因：基牙龋坏，急、慢性炎症；牙周疾病等；

处理：内科治疗相应病变后，观察1～2周再戴入义齿。

2. 基牙受力异常

原因：卡环过紧，颊舌臂力量不平衡；人工牙或基托与基牙接触太紧；义齿翘动或摆动，使基牙承受了不正常的殆力或扭力；咬合过高，殆力过大导致咬合创伤等。

处理：调改卡环，磨改与基牙接触过紧的人工牙和基托；调殆及垫底克服翘动或摆动。

（二）软组织疼痛或溃疡

1. 小范围软组织疼痛或溃疡

原因：基托边缘过长、过锐；基托组织面有小瘤子；牙槽嵴有骨尖或骨突、骨嵴形成组织倒凹；硬区未做缓冲；卡环臂过低或尖端压迫龈缘等导致局部小区域粘膜疼痛、红肿及溃疡。

处理：磨改基托边缘；磨除组织面小瘤子；手术去除骨尖；倒凹区和硬区基托组织面应做缓冲；调整卡环臂位置。

2. 大范围的软组织疼痛或溃疡

原因：基托变形，咬合不平衡，基托翘动或摆动；殆支托未起支持作用，义齿下沉压迫软组织；塑料过敏等常引起较大范围的粘膜红肿、糜烂、溃疡和压痛。

处理：垫底、调殆或加高咬合使殆接触平衡；调整或重新设计、制作殆支托；不用塑料基托。

二、固位不良

（一）弹跳

原因：卡环臂过紧未进入倒凹区；卡环臂尖端抵住了邻牙形成支点。表现为咬合时基托与粘膜密合，开口时由于卡臂的弹力使基托又离开粘膜。

处理：调整卡环臂。

（二）翘动、摆动

原因：基托变形与粘膜不密合；基托边缘与基牙或其他余留牙舌面有早接触，形成支点；𬌗支托未进入支托凹，或模型磨损使𬌗支托、卡环在牙面上形成支点；卡环体与基牙非倒凹区不贴合，缺乏卡抱作用；咬合不平衡，有早接触点；人工牙排列位置偏颊侧或舌侧，以牙槽嵴顶为支点形成第一类杠杆作用；未设计间接固位体或位置不合理。

处理：与粘膜不密合可以垫底；去除早接触点；调整或重做𬌗支托及卡环；调磨咬合，改善人工牙位置；增设间接固位体。无法调改应重做。

（三）上下活动

原因：卡环臂与基牙不密合，太松；基托边缘伸展过长；卡环进入倒凹的深度过大导致变形。

处理：调整卡环臂或重做"；磨短基托边缘，使其不妨碍唇（颊）舌软组织活动。

义齿固位不良的原因还有很多，如基托与粘膜不密合，影响了吸附力；基牙牙冠短小或固位形差等均可导致义齿固位不良，可根据不同情况予以处理。

三、义齿咀嚼功能差

原因：义齿𬌗关系不好，低𬌗，人工牙𬌗面接触面过小，𬌗面无尖、窝、沟、嵴形态，基牙和牙槽嵴支持不够、义齿恢复的垂直距离过低。

处理：调𬌗或加高人工牙𬌗面；增加上下颌接触面积；增加食物溢出道；恢复正确垂直距离；增加基牙和加大基托面积等。

四、食物嵌塞

原因：卡环与基牙不贴合，基托与天然牙间、基托与粘膜间有间隙。

处理：调整卡环位置；制作时选择好就位道，尽量减小基托与基牙间间隙，避免倒凹填补过多和磨除基托过多。对于不可避免的倒凹间隙，可通过加强口腔卫生和义齿的清洗，防止天然牙发生龋病和牙周病。

五、义齿咬颊、咬舌

原因：人工后牙排列偏颊或偏舌侧；上下颌后牙覆盖或反覆盖太小；后牙缺失过久或老年患者颊肌松弛，颊部软组织内陷；人工牙及天然牙存在锐利牙尖或边缘嵴。

处理：以自凝或热凝塑料加厚人工牙颊侧或舌侧𬌗缘，或通过调磨加大后牙覆盖；磨去锐利牙尖；必要时应重排后牙。

六、唾液增多和恶心

原因：戴牙初期不习惯，异物感明显，刺激唾液分泌增多，上颌义齿基托后缘伸展过长过厚，或后缘与粘膜不贴合，或后腭杆与粘膜间间隙过大，唾液滞留其间刺激粘膜引起恶心。

处理：排除义齿本身原因，给病人作好解释，鼓励坚持戴用，1～2周后逐渐适应，此类现象可消失；磨改基托；垫底或重做。

七、发音不清

原因：初戴义齿对口腔空间缩小不适应；基托过厚过大或牙排列偏舌侧影响舌的活动。

处理：排除义齿制作原因，解释观察，经一段时间练习习惯后可以自行消除；磨改过厚、过大基托；改善人工牙排列或重排人工牙。

八、摘戴困难

原因：摘戴方向不对；卡环过紧；卡环坚硬部分进入倒凹并强行就位；倒凹区基托缓冲不够等。

处理：教会患者取戴义齿；调改卡环或适当调磨基牙，磨改基托。

九、咀嚼肌和颞下颌关节不适

原因：义齿垂直距离恢复过高或过低，改变了咀嚼肌张力和颞颌关节髁突位置，患者常出现肌疲劳、酸痛、张口受限等颞颌关节症状。

处理：调低或加高人工牙冠，恢复正确垂直距离。

十、义齿的美观问题

原因：由于选牙和排牙不当，造成人工牙颜色或大小不协调；义齿戴入后唇部过突或凹陷；卡环金属暴露等都影响患者美观。

处理：前牙在义齿完成前必须在口内试戴，调磨人工牙形态和基托厚度，若患者有过份要求，可向患者耐心解释。

第九节　牙列缺损的其他修复方法

由于生物-社会-心理医学模式的提出，口腔修复体已不是简单的装饰性物品，也不是只恢复咀嚼功能的“假牙”，而应该是有生物功能的“人工器官”。不但要恢复患者缺损部位的形态和简单的咀嚼功能，而且应该维护周围组织的健康，矫正功能紊乱，终止病变的发展，同时满足患者的美观、发音要求，丰富生活，增加社会信心。因此，传统牙列缺损的修复方法已不能完全满足临床的需要。随着新的修复材料、修复技术、修复设备的涌现，许多口腔修复工作者在传统卡环固位型的可摘局部义齿基础上，从义齿的设计、制作等各个方面提出了改进和组合，产生了许多新的修复方法。例如兼顾可摘、固定义齿优点的固定-可摘联合义齿，结合可摘局部义齿和覆盖义齿的可摘部分覆盖义齿，根据力学原理设计的应力缓冲式可摘义齿，矫治患者功能异常的功能矫治式义齿，考虑患者美观要求的美学可摘义齿，有利义齿就位和美观的旋转戴入式义齿等，均从不同的角度，弥补和完善了传统可摘局部义齿的不足，在形态、功能、生理等方面满足了患者的要求，扩大了可摘局部义齿的适用范围。下面仅介绍几种比较成熟的牙列缺损的其他修复方法。

一、固定、可摘联合义齿

固定-可摘联合义齿（fixed-removable denture）是将固定、活动义齿两部分有机结合起来的一种修复体，义齿的一部分铸造冠或固定桥固定在基牙上，患者不能取戴，另一部分与可摘义齿的金属支架或基托相连接，患者可自行取戴。两部分通过附着体的阴阳两部分相互嵌合或双套冠内外冠之间的摩擦力获得固位。附着体、双套冠代替了传统可摘局部义齿中卡环固位体的作用。有学者将卡环、附着体和双套冠并列为三种不同的固位体形式，产生了卡环固位型可摘局部义齿、附着体固位型可摘局部义齿和套筒冠固位型可摘局部义齿三种可摘局部义齿形式。

（一）附着体固位型可摘局部义齿

附着体固位型可摘局部义齿是利用附着体固位和稳定的一种固定-可摘联合义齿（图 24-1-100）。附着体是一类嵌锁型的结构，有多种多样的形式，但基本由栓道（或槽）和栓体（翼）两部分组成，栓体和栓道间的相互嵌锁和摩擦获得义齿固位。

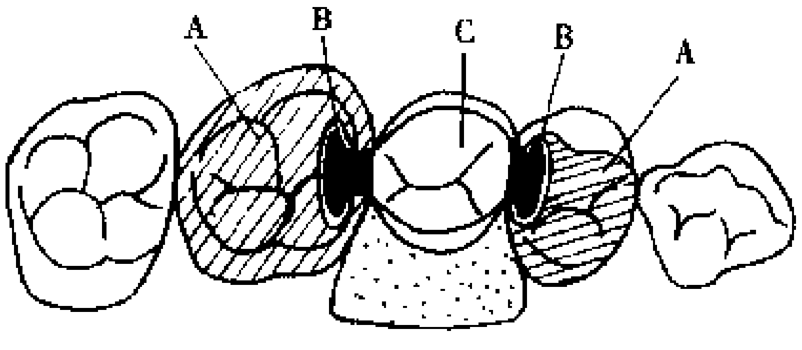


图 24-1-100　附着体固位型可摘局部义齿
A. 冠、嵌体　B. 附着体　C. 人工牙

1. 附着体的分类

（1）根据制作方法及精密程度分为精密附着体和半精密附着体（semi-precision attachment）。精密附着体多为金属成品，相对精密准确；半精密附着体多为铸造或者塑料成品。

（2）根据附着体在基牙上的位置，分为冠附着体（coronal attachment）和根面附着体（root-face attachment）。冠附着体根据固位的位置，又分为冠内附着体和冠外附着体；根面附着体根据形式又分为按扣式附着体（stud attachment）、杆式附着体（bar attachment）和磁性附着体（magnetic attachment）。

2. 各种类型的附着体

（1）冠内附着体（female attachment）：冠内附着体可分为阴阳两部分。阴性部分位于基牙冠内如嵌体、部分冠、全冠等处，使之成为牙体的一部分，又称为槽（slot）或者栓道。阳性部分与基托相连，又称为翼（flange）或栓体。冠内固位体为精密附着体，精密附着体的各个壁是平行的，如为了便于义齿就位，使附着体各壁间有一定角度或间隙，则称半精密附着体。精密型冠内附着体有较好的固位力和稳定效果，多用于非游离端可摘局部义齿，半精密型附着体多用于游离端可摘局部义齿，因它允许义齿有铰链运动，有应力缓冲作用，可减少基牙受扭力。冠内附着体有固位力好、力传导合理等优点。但磨除牙体组织较多，对基牙健康要求较高。附着体的形态有多种如“H”、“r”等，多具有固位调节装置。常见的类型有：

1）Crismani 附着体：单元高 7mm，体积较大，中心有一可调节固位力的沟。改进的 Crismani

以附着体龈端呈楔形，有利就位（图 24-1-101）。

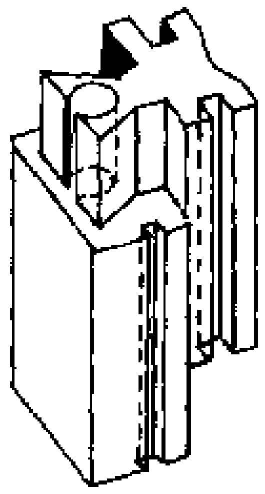


图 24-1-101 Crismani 附着体

2）Stern-G/A 附着体：栓体的上部分裂，从殆方调节固位力（图 24-1-102）。

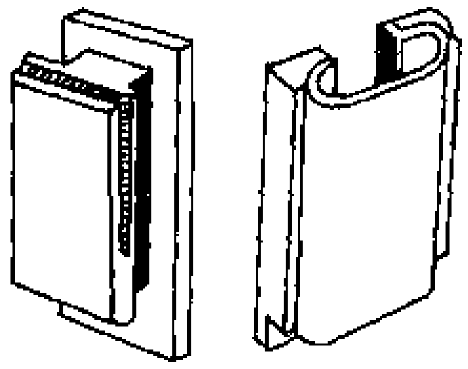


图 24-1-102 Stern-G/A 附着体

3）Mecollum 附着体：栓体的侧方分裂，使用时分裂侧朝向颊侧，方便调节固位力（图 24-1-103）。

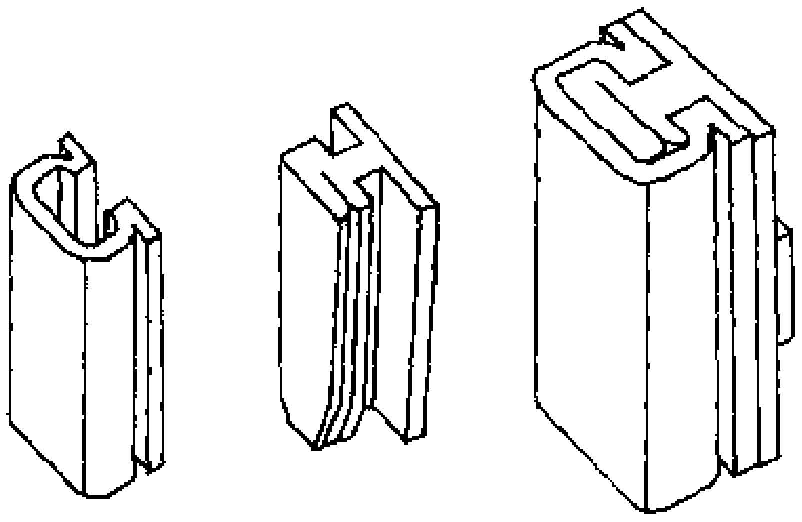


图 24-1-103 Mecollum 附着体
（1）分解图 （2）组合图

4）Stern 龈端栓形附着体：为了增强固位，在支托龈端设有一栓形辅助固位结构，龈端分裂部分长度为 2.5mm 和 1.5mm，这使整个附着体高度可在 3.61mm 和 2.62mm 之间，但一般仍以不短于 4mm 者为宜。

5）T-creschieble-123 附着体：栓体成“L”形从殆方调节固位力，同时需增加舌侧对抗臂，以保证基牙的稳定（图 24-1-104）。

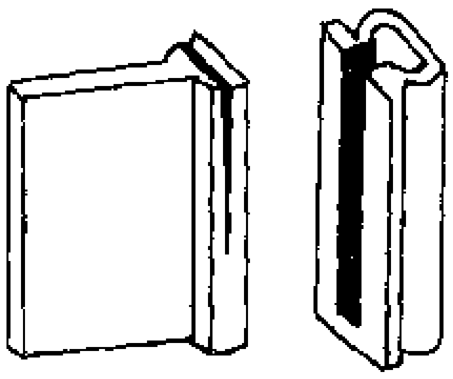


图 24-1-104 T-Creschieble-123 附着体

6）Thompson 半精密附着体：由于半精密冠内附着体的各个壁有一定的倾斜度，它有利于义齿就位，但不能提供足够的固位力量，所以 Thompson 在原来的设计基础上，底部增加一个池型设计，使义齿可有小范围的铰链运动，同时起到防止义齿水平向脱位作用。故作为半精密附着体的范例使用至今（图 24-1-105）。

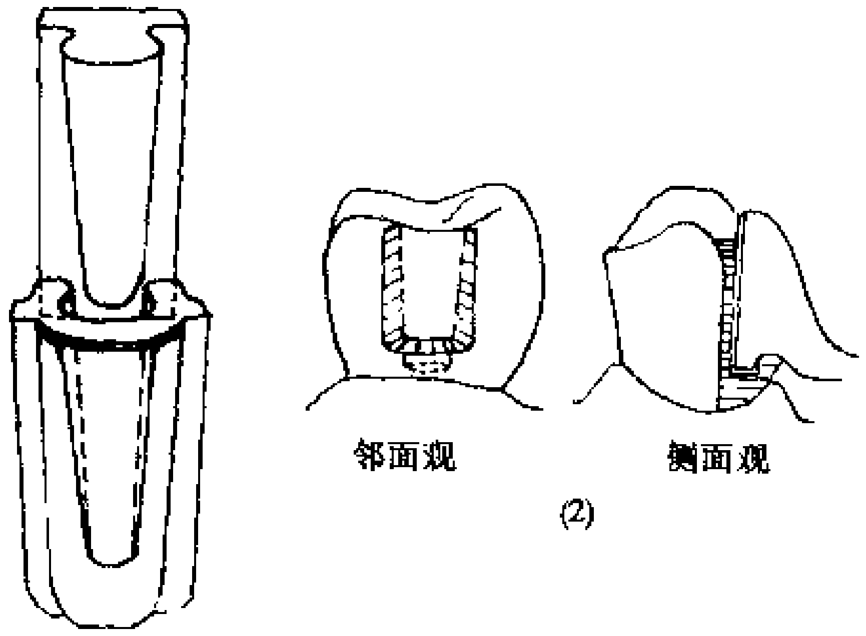


图 24-1-105 Thompson 半精密附着体
（1）半精密附着体 （2）改良型半精密附着体

（2）冠外附着体：其固位装置部分或全部位于基牙牙冠之外，栓道连于基牙牙冠上，栓体连于义齿基托或支架上，冠外固位体多适用于游离端缺失的可摘局部义齿，它允许义齿有一定程度的铰链运动，或者通过弹簧性缓冲作用允许义齿有少许下沉，对基牙起保护作用。

1）Dalbo 附着体是冠外附着体的典范。最初的 Dalbo 附着体由焊接于基牙牙冠的“L”形突起和埋于义齿中的槽组成“L”形底部，顶端成球形，在槽中有一个弹簧，就位后与球接触，义齿受力后可以垂直向下沉，起缓冲作用，“L”的上部与义齿的槽紧密接触，阻止义齿的摆动和旋转，使义齿稳定，以后 Dalbo 附着体又不断改进，设计肩台，使义齿下沉到一定程度时，义齿突起部与槽形成刚

性接触，不致过度下沉，以保证有一定的咬合关系。Dalbo附着体使用时一般需要4～5mm间隙，对于低间隙义齿，则使用无弹簧的Dalbo附着体（图24-1-106）。

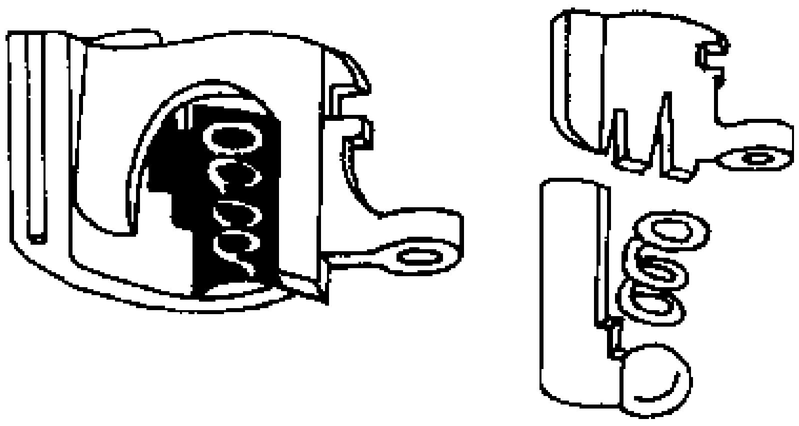


图24-1-106 Dalbo附着体
(1) 组合图 (2) 分解图

2) Roach附着体：此附着体为球状附着体，球状栓体通过连接体固定在基牙上。其栓道附着体在鞍基上，通过摩擦固位（图24-1-107）。

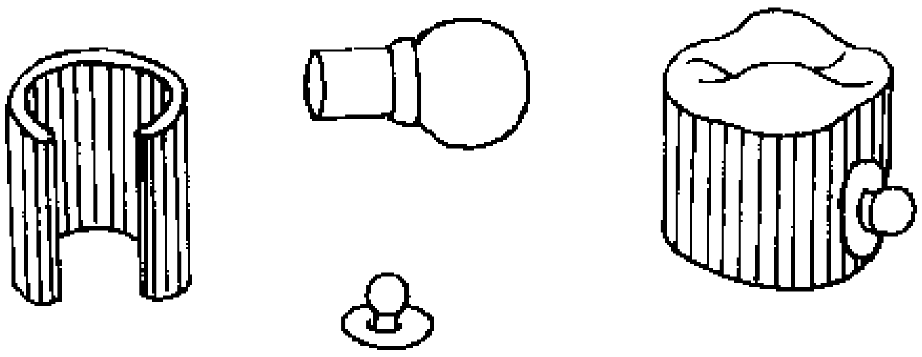


图24-1-107 Roach附着体

(3) 按扣式附着体（stud attachment）：由一个连于基牙的圆环和一个连于基托的固位钉体组成，类似按扣，戴用时略施力按下，利用两部分的卡抱作用固位。两部分的接触关系有刚性和可动性（弹性缓冲性）两种。前者不允许两部分之间有动度，后者两部分之间有一空隙，允许义齿有轻度的下沉或旋转，常用作根上覆盖义齿及可摘局部义齿的固位体。此种固位体固位作用强，但支持、抗侧向力及旋转力作用较差，用于可摘局部义齿需附加𬌗支托和舌侧对抗臂。

1) Ceka附着体：由圆环和固位钉体组成，圆环仅一种规格，而钉体有不同的形态和大小，可根据需要任意更换。Cakc附着体要求颌间距离5mm，颊舌径4mm以上的病例（图24-1-108）。

2) Dalbo根上附着体（Dalbo stud unites）：由焊接在根面上的Dalbo球和埋入基托内的Dalbo窝组成，属刚性附着体（图24-1-109）。

3) Flexi-Post附着体：是一种弹性缓冲式附着体，阳性部分固位球与桩柱连成一整体固位于根内，高为3.5mm。阴性部分是尼龙帽，其中桩柱有一独特的裂隙（split）设计，目的是减少固位桩柱受力，起应力缓冲作用（图24-1-110）。

4) Zest锚式附着体（Zest Anchor）：属弹性缓冲式附着体，其结构类似于锚。其结构与一般根面附着体相反：阳性部分由尼龙制作而成，位于基托内，其突出的球部向下。阴性部分由金属制作，位于根内（图24-1-111）。

5) Rothermen附着体：是一种典型的按扣式附着体，阳性颈部有一凹槽，阴性部分是一个弹性夹卡，由塑料固定在基托上。凹槽深度和夹卡的弹性决定固位力的大小，有刚性和弹性两种设计。这种附着体主要用于垂直距离低的病例(图24-1-112)。

(4) 杆式附着体（bar attachment）：由水平的杆和夹卡组成，通过水平杆连接两端基牙，借助固定在基托内的夹卡与杆的卡抱作用提供固位。此种附着体也有刚性和可动性两种形式。前者不允许夹卡与杆之间有相对运动，又称杆单位（bar unit）。后者允许义齿有轻微的运动，称杆关节（bar joint），杆式附着体多用于覆盖式可摘义齿。

1) Dolder杆式附着体：

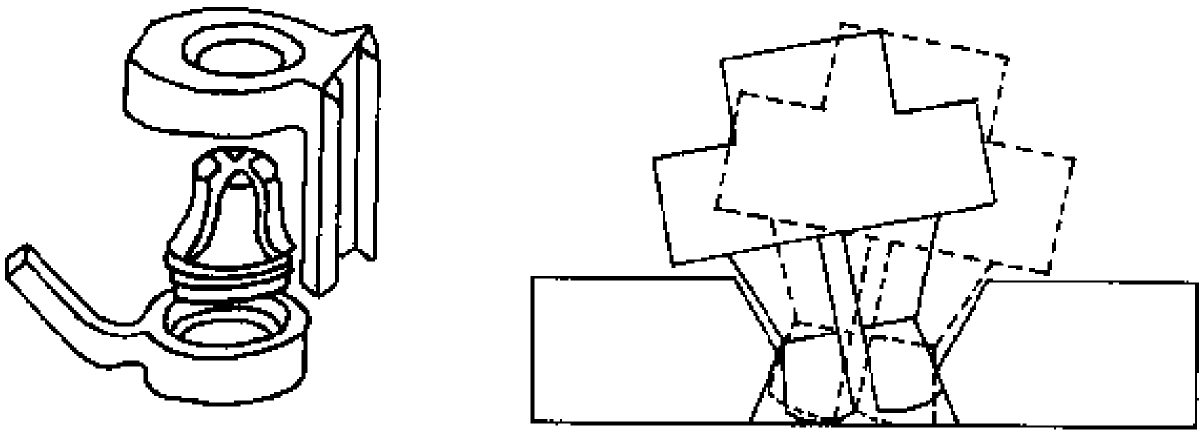


图24-1-108 Ceka附着体

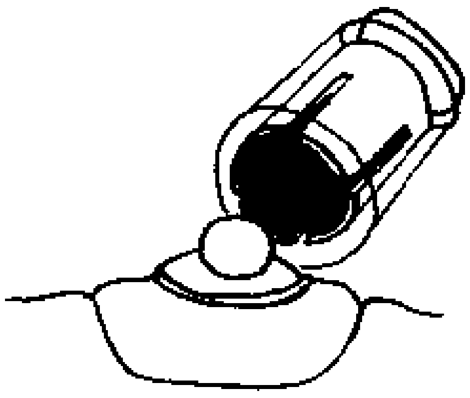


图 24-1-109 Dalbo 根上附着体

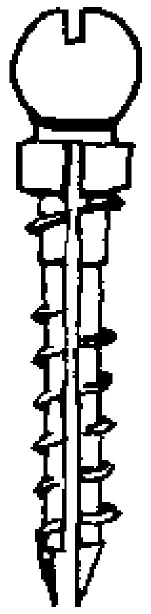


图 24-1-110 Flexi-Post 附着体

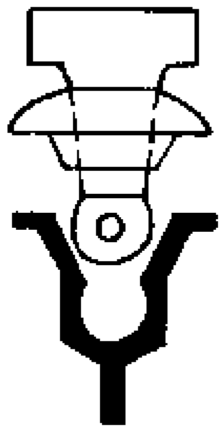


图 24-1-111 Zest 锚状附着体

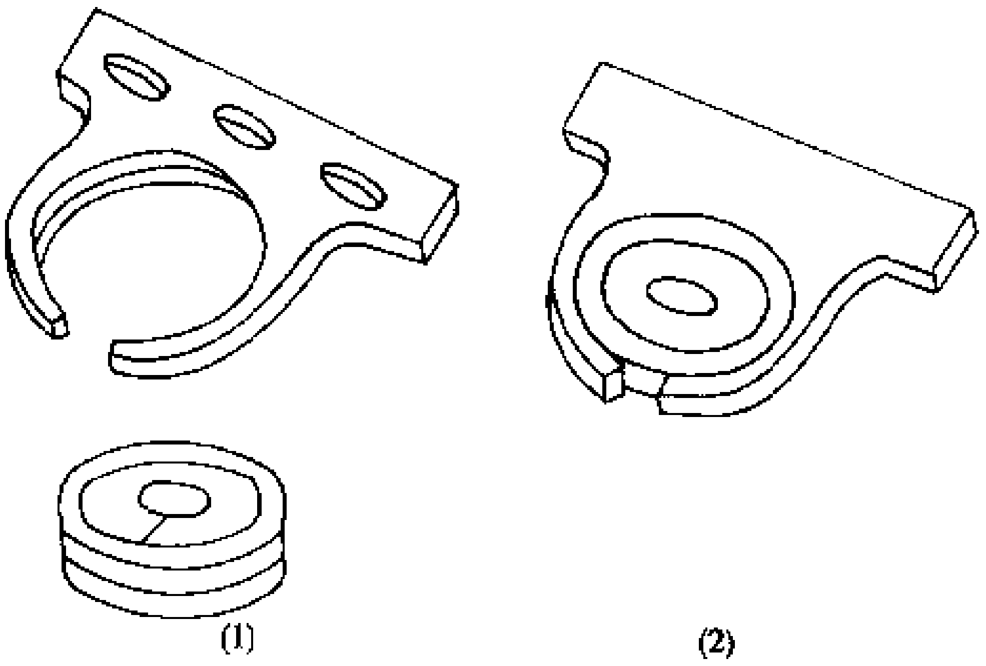


图 24-1-112 Rothermen 附着体
(1) 弹性附着体分解图 (2) 无弹性附着体组合图

①Dolder 杆关节：弹性缓冲式附着体是一个改良式固定桥和可摘义齿的结合体，金属杆与根管内的桩柱刚性连接。杆的断面呈卵圆形，狭窄部分邻近龈组织面。阴性部分是一个薄而富有弹性，其长度与杆一致的金属套槽。其上面有带孔的金属板状固位装置，以便与基托组织面连接。辅助固位的铜丝（约 1mm 厚）位于杆与套槽之间，待义齿完成以后，去除铜丝，在杆与套槽之间留出 1mm 的间隙，使义齿能在垂直方向和水平方向轻度移动。常规杆 3mm 高，2.2mm 宽（图 24-1-113）。

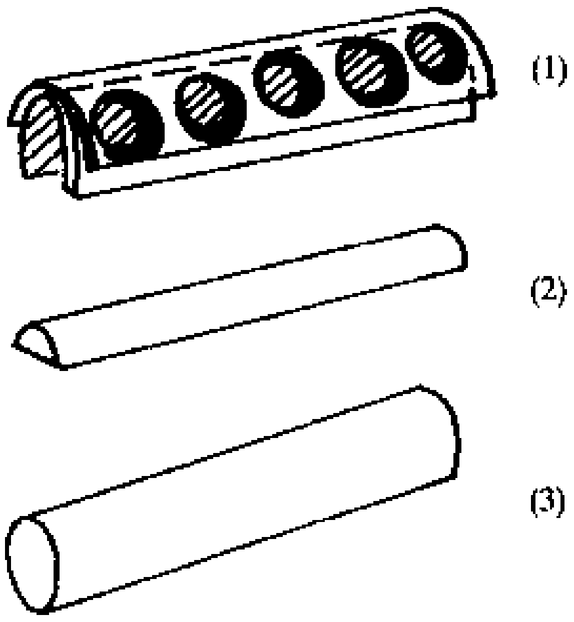


图 24-1-113 Dolder 杆关节
(1) 固位卡 (2) 辅助固位金属丝 (3) 杆

②Dolder 杆单位：属刚性附着体。基牙承担主要殆力，所以义齿需多个杆单位支持，固位和稳定作用均较好，但要求基牙坚固，无松动（图 24-1-114）。

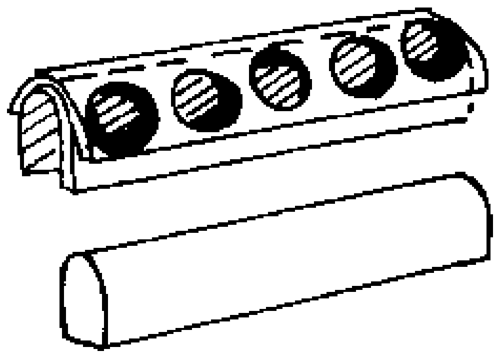


图 24-1-114 Dolder 杆单位

2）多夹卡的杆关节（multiple sleeve bar joint)：其杆上夹卡在两个以上。一般用尼龙夹卡，不仅富有弹性，且对金属杆磨损小，而本身磨损容易替换，且价廉，临床上使用较多（图 24-1-115)。

3）螺钉连接的杆关节（screw connectors for bar joint)：属杆关节和一些微型辅助附着体的结合，一般用于两个不平行的基牙上，结构是一个基板可焊接到桩帽上的螺纹型钉柱，一个圆柱型金属管套在钉柱上，用螺钉把金属套管固定在钉柱上，而杆直接焊接在金属套管上，所以与各基牙的平行度无关（图 24-1-116)。

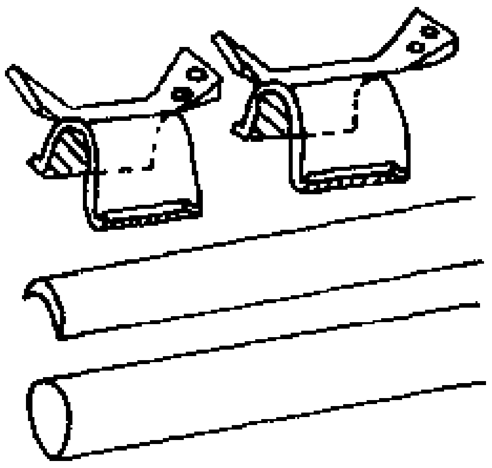
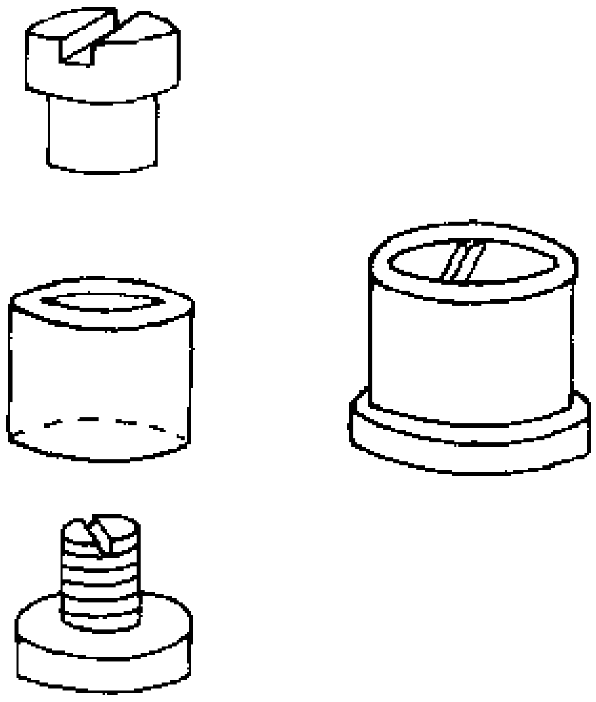


图 24-1-115　多夹卡杆关节



(1)　(2)

图 24-1-116　螺钉连接的杆关节
(1) 分解图　(2) 组合图

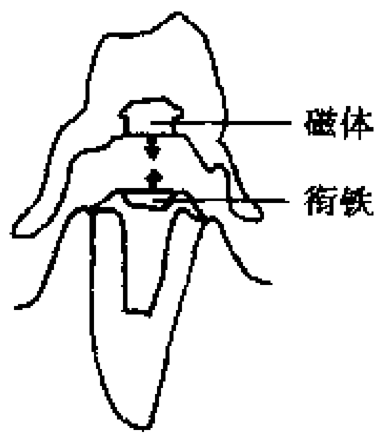


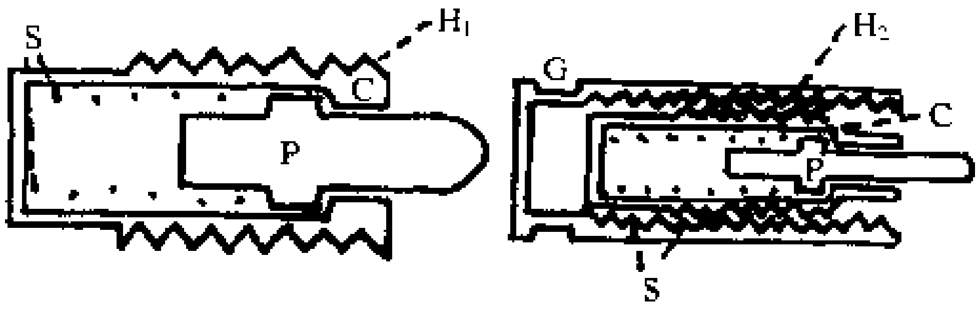
图 24-1-117　磁性附着体

(5) 磁性附着体：由软磁体（衔铁）和永磁体组成，分别置于根面与基托或基托与基托之间，借助磁力取得固位（图 24-1-117）。磁性附着体多为闭合性磁体，常用的是三明治式设计，其固位力较大，有利于义齿的固位。磁性附着体与其他机械式附着体相比，附着体的精密度要求不高，制作简单，价廉，脱载时间长、但固位力相对差一些。

(6) 改进型附着体：

1) VKS-SG 附着体：是一种刚柔摩擦附着体，其阳性部分为金属圆球状，整铸在紧靠缺隙基牙的金属冠或全瓷冠的近缺隙侧，阴性部分由高质塑料（Duro Plast）制成的帽套，连同金属压模固定于义齿的基托内，有一定的缓冲性。阴型和阳型刚柔结合，有良好的固位作用；且帽套有薄型、普通型、厚型三种，可根据功能需要选择轻度、中度、重度的摩擦力；此外，附着体的球状结构，可以缓冲360°内各个方向的应力，包括扭转力，有利于义齿发挥功能及保护基牙，常用于游离端缺失的可摘局部义齿。使用的注意事项：①基牙一般以 2 个牙联冠最为适宜。②要求基牙有足够的𬌗龈高度，至少7mm。③准确安装义齿内的帽套是附着体发挥功能的成功关键。④帽套外的金属压模必不可少，如果直接将帽套固定于塑料基托内，将很快因摩擦力的作用而松动，故需与金属压模一同使用。

2) 负荷弹簧附着体(spring-loaded attachment)：由弹簧、活塞及限制活塞尖端突出的轴环外壳组成，利用负荷弹簧活塞嵌入基牙缺隙邻面的倒凹区内获得固位。当修复体戴入时，活塞压迫弹簧通过基牙牙冠最大周径后，活塞被弹回，尖端嵌入倒凹区内，靠弹簧弹力控制活塞脱位，防止修复体脱位。如 Fach-E-Z 及 ZA 附着体活塞均小于 3mm，完全能放入单个牙缺失的义齿基托中。这种附着体一般用于非游离端牙列缺损。如需用于游离端缺失义齿则需设计足够的固位力以抵抗义齿向远中移动，否则活塞容易脱位，造成义齿脱出(图 24-1-118)。



(1)　(2)

图 24-1-118　负荷弹簧附着体
(1) ZA 附着体　(2) Tach-E-Z 附着体　H_1　外表面刻有螺纹体的外壳　H_2　内表面刻有螺纹，外表面仅有一环沟（G）的外壳　C. 轴环　P. 活塞　S. 弹簧

附着体使用的注意事项：

①制作时确定附着体的位置应精确，与倒凹区的位置关系应合适。要求活塞与余留牙槽嵴平行，与𬌗龈向成 5°倾斜角，其远端比近端接近牙槽嵴，且与基牙被动接触。如有间隙存在，则引起义齿松动及垂直向移动。②如活塞用金属材料，则适合与烤瓷冠、金属冠作冠修复的基牙接触，否则活塞紧靠牙体易造成磨损。如用软尼龙活塞则需定期调节

更换。③T-E-Z附着体的活塞靠特制的扳手来调节内壳改变与邻牙的位置，ZA附着体则靠直接旋出旋入来调节。④必须与支托、舌侧对抗臂连用，保证附着体的正确位置，防止基牙受力后移动。

3. 附着体固位义齿的优缺点

（1）优点：

1）类似固定义齿的殆力传导方式，能较完全地将义齿鞍基所受的垂直和水平殆力传递到基牙上。

2）固位、稳定作用大于一般卡环固位，对基牙具有保护作用

3）没有卡臂、支托，对唇、颊、舌的刺激小，患者感觉舒适，具有较好的美观修复效果。

4）能用基托修复组织缺损，弥补了通常因组织缺损而不能作固定修复病例的要求。

5）可以改变义齿就位道，适用于传统方法难于修复的病例。

6）由于附着体露在外面的部分较小，不易产生食物滞留，比较卫生。

7）无论基牙有无倒凹均可使用（卡环固位体必须进入倒凹才起固位作用）。

（2）缺点：

1）制作较复杂，费时多，价格昂贵。

2）基牙预备需磨除较多的健康牙体组织。

3）对基牙要求较高。要求基牙必须有一定的殆龈高度、宽度和冠根比例（主要指冠附着体）。

4. 临床应用

（1）附着体的选择：附着体的种类很多，每一种又有不同规格，其适应范围及使用注意事项各不相同，应根据患者口内具体情况全面分析，合理选择。

精密附着体多用于非游离端可摘义齿，可以替代卡环，有较好的固位力和稳定效果。半精密附着体可以用在游离端可摘义齿，允许义齿在一定限度内产生铰链运动，可减少对基牙的扭力。冠外附着体多用于游离端可摘义齿，它允许义齿有铰链运动，或者通过弹性缓冲作用，允许义齿有少量下沉。按扣式附着体和杆式附着体一般用在覆盖义齿，以便增加义齿的固位力和支持力。杆式附着体多是将两个尖牙残冠或牙根连接在一起，增加支持作用，保护基牙。按扣式附着体也可用于可摘局部义齿。选择附着体的另一原则，是要考虑患者对美观和功能的要求及口内的卫生状况，选择相应的附着体。

（2）基牙预备：基牙预备前应仔细检查基牙与缺隙的关系、基牙的相互位置关系，确定就位道，必要时制取研究模型。基牙预备原则同固定义齿基牙预备原则，尽可能增大固位力。但附着体的基牙预备又有其特殊要求，由于冠内附着体位于基牙牙冠固有解剖外形内，所以磨除牙体组织较多。常用的方法有邻面片切法与盒形洞法。邻面片切要求制备肩台，从基牙颊面正中→近缺隙邻面→舌面正中，宽度以能容纳附着体近远中向厚度为限，肩台边缘修成斜面。盒形洞制备法磨除牙体较少，但必须注意各基牙就位道间彼此平行及洞底高度一致。大小可用附着体检试。当舌侧设计对抗臂时，需要做相应的牙体预备。对于冠外附着体，其磨除牙体较少，采用凹槽形制备即可。当基牙有龋坏或过小时，需增加固位结构、辅助固位。

（3）附着体的放置：附着体的精密度越高，对临床的要求也越高。一般每种附着体都配有专用的导向柄（mandrel），不能交叉应用。附着体固位型义齿各基牙间不必相互平行、就位道一致，但各附着体之间必须相互平行、就位道一致。制作时也可在观测台上根据缺牙情况前后向及颊舌向倾斜模型，利用制锁状态增加固位。模型倾斜原则同卡环固位型义齿。

1）应用多个附着体，必须保证牙弓两侧相同位置附着体两两之间高度一致，最好是所有附着体之间高度一致。尤其对于远中游离端缺失，两侧附着体不仅垂直高度一致、平行，而且必须保证附着体水平向一致，即旋转运动沿矢状面进行，而不是缺失区牙槽嵴中线。

2）冠外附着体若过分强调旋转沿矢状面进行，有可能使义齿附着体位置舌侧部分体积过大而突出，可采用折衷的方法，即旋转沿矢状面与牙槽嵴中线夹角的平分线进行，这样两侧旋转轴不平行而有一交角，一般交角不大于20°就不损伤附着体及基牙。

（4）附着体固位力要求：附着体的固位力一般要求10～20N的力量。除利用其固位力的调节装置进行调节之外，还应根据不同类型附着体的特点进行调节。精密附着体一般靠摩擦固位，由于它的平行度好，在食物粘脱时易发生脱位，可利用就位

道与脱位道不一致增加固位力。同时可使用2～3个固位体，彼此相距远一些，形成相互制约状态，也可增加固位力。半精密附着体的固位力较差，一般需要增加舌、腭侧卡环帮助固位。按扣式附着体固位效果较好，但对于Rotherman低间隙的按扣式附着体其固位力较小，最好辅以其他形式的固位。

（5）附着体的试戴与粘固：附着体式义齿的制作并无特殊的技术要求，但要求制作过程中的每一步骤均要仔细、准确，这样制作的义齿才容易就位。试戴中切不可轻易磨改附着体。义齿就位后应让患者试戴两天，使基牙部分与义齿完全适合后才粘固。在粘固过程中，义齿应始终保持在稳定正确的位置。附着体的磨损对义齿的固位力有明显影响，其主要原因是：①附着体就位道间轻微不一致。②附着体两部分的金属材料弹性模量相差较大。③附着体两部分间的接触面积小。④义齿的稳定性差。所以在选择和制作过程中应特别注意这些问题。

（6）附着体式义齿的损坏和修理：附着体由于长期的取戴与功能运动，两部分间可能磨损毁坏，或由于附着体与牙冠和桥的焊接不牢固，或铸造缺陷，金属塑料连接不好等，都可能使附着体断裂或脱落，需进行修理或更换。缓冲弹簧常因疲劳而失效。塑料卡环、尼龙环等非耐磨附件均需每半年更换一次。

5. 附着体固位型义齿的发展 随着粘接技术的发展，粘接强度的不断提高，使直接将附着体粘接在基牙上成为可能。这种方法的明显优点是能保留较多的牙体组织，并且美观、简便、花费少、易于修理等。另外种植义齿与覆盖义齿的杆、柱、钉附着体的结合应用，现已在临床广泛使用。尤其对于远中游离端缺失，以天然基牙与种植基牙混合支持式修复时，应在天然牙上放置附着体，可避免由于天然牙与种植体动度不一致造成种植体松动、脱落导致修复失败。

临床设计举例

例1：冠外附着体固位义齿

|56 缺失，基牙稳固，牙冠形态正常，采用Dalbo冠外附着体固位（图24-1-119）。

例2：按扣式附着体固位义齿

8765|24578 缺失，4|6 残冠，采用Rotherman按扣式附着体固位（图24-1-120）。

例3：杆式附着体固位义齿

65421|12456 缺失，3|3 残根，采用Dolder杆单位固位（图24-1-121）。



(1) (2)

图24-1-119 冠外附着体固位义齿
(1) 义齿戴入前分部结构 (2) 义齿戴入后附着体结构

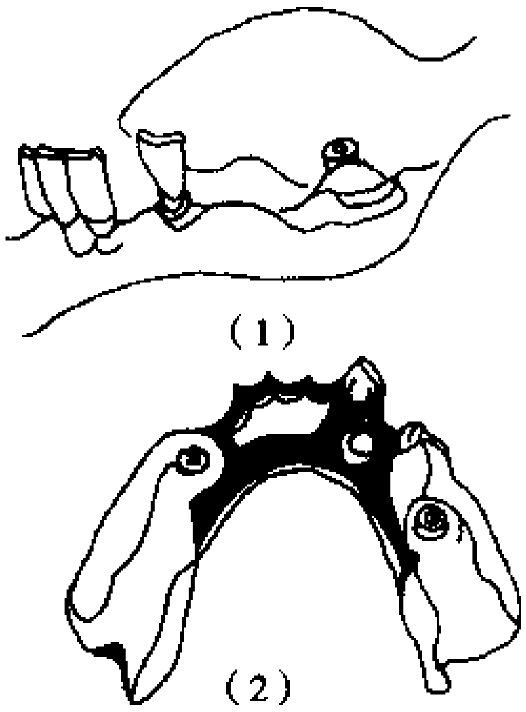


图24-1-120 按扣式附着体固位义齿
(1) 附着体阳件部分口内观 (2) 义齿

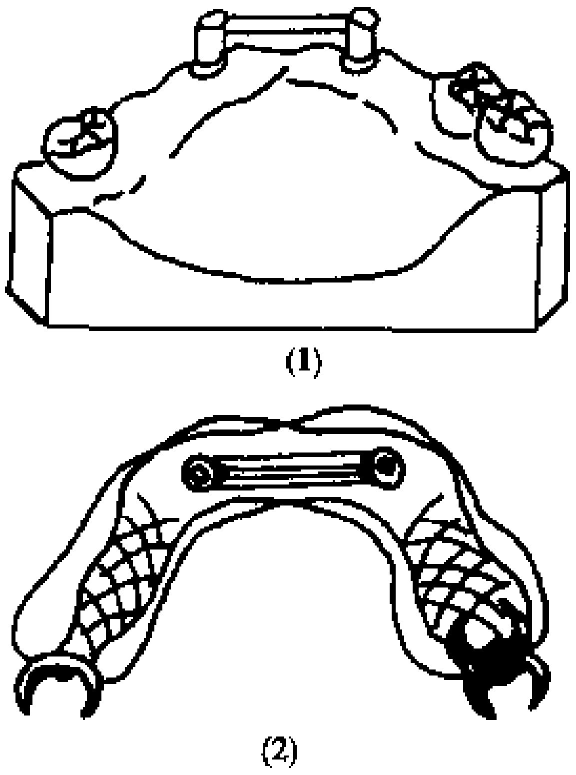


图24-1-121 杆式附着体固位义齿
(1) 附着体阳性部分模型观 (2) 义齿

例4：磁性附着体固位义齿

765|567 缺失，8|8 残冠，采用磁性附着体固位（图24-1-122）。

（二）套筒冠固位型可摘义齿

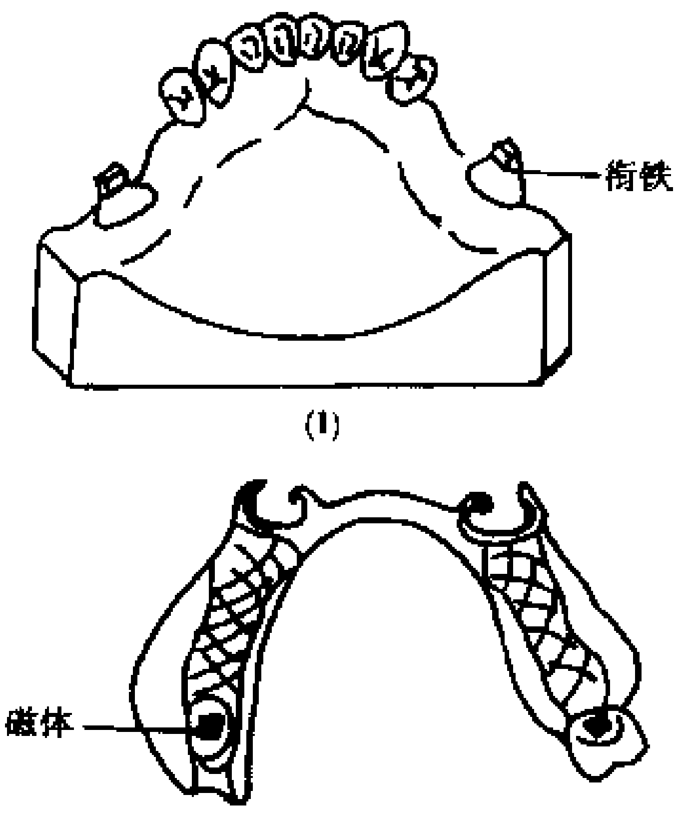


图 24-1-122 磁性附着体固位义齿
(1) 附着体衔铁部分模型观 (2) 义齿

套筒冠固位型可摘义齿（telescope denture）是指利用套筒冠固位和稳定的固定-可摘义齿。套筒冠由内外冠组成，内冠或内冠式金属钉核粘固在基牙上，外冠与可摘义齿部分连成一个整体，可连接在义齿的鞍基上，也可以埋入义齿的组织面，此种形式，又被称为双套冠覆盖义齿（telescopic overdenture)。这类义齿主要依靠内外冠之间的摩擦力固位，其固位力的大小与内外冠之间密合度、接触面积有关。

1. 套筒冠的分类　套筒冠固位体根据结构形态可分为以下四种（图 24-1-123)：

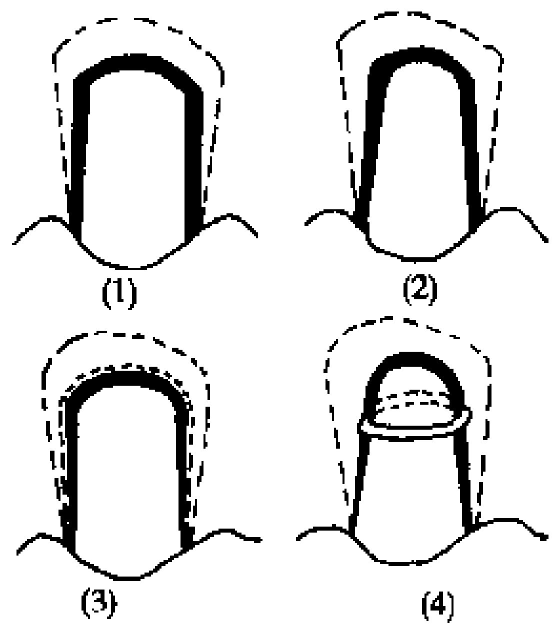


图 24-1-123 套筒冠固位体的类型
(1) 平行壁套筒冠 (2) 圆锥型套筒冠
(3) 缓冲型套筒冠 (4) 带圈套筒冠

(1) 平行壁套筒冠：内外冠轴固在殆龈向相互平行，固位力大，此类套筒冠要求精密度高，在多基牙间，难以获得共同就位道摘戴较困难。同时，内、外冠间的磨耗会引起固位力的下降，在设计时需增加辅助固位装置。

(2) 缓冲型套筒冠：即在内外层冠之间留出 0.3～0.7mm 的间隙。或者在内外冠之间安放弹性材料起缓冲作用。多用于粘膜支持式义齿。因粘膜受力时有被压缩性，所以应根据患者粘膜的厚度与性质，确定间隙的大小及弹性材料的厚度。

(3) 圆锥型套筒冠：在平行壁套筒冠基础上的改进，将内冠平行壁改为 4°～8°度的圆锥形，外冠配套，并可通过调节锥体的内聚角度或增设如螺旋、平行沟等，调节固位力的大小。此种圆锥型套筒冠具有修复效果好，固位力可调，殆力分散等优点，被临床广泛采用。

(4) 带圈套筒冠：是一种具有伸缩弹性的圆锥型套筒冠。结构是在固定于基牙上的内冠的殆 1/3 处放置小橡皮圈，带外冠的可摘局部义齿就位后，两者之间通过小橡皮圈的弹性固位力和内外冠之间的摩擦力起双重固位作用，可通过选择不同厚度、直径的橡皮圈控制固位力的大小，同时小橡皮圈的弹性可缓冲应力，使受力均匀分布，从而保护基牙的健康。这种套筒冠可用于可摘局部义齿，也可用于种植覆盖义齿，是一种较为完美的固位体。

2. 套筒冠固位义齿的优点

1) 可保留部分松动牙，经治疗的残根、残冠，从而保留了牙槽嵴的高度，为义齿提供了支持、固位和稳定。

2) 消除了患者拔牙的痛苦，保留了牙周膜感受器，提高了咀嚼效率，并使患者容易接受和适应。

3) 套筒冠义齿的基牙受力合理，殆力通过外冠传递到基牙，避免了偏心力矩造成牙齿支持组织受力不均匀，有助于保护基牙健康。

4) 可通过改变基牙的外形调节义齿固位力的大小。

5) 可通过改变内冠的方向，取得义齿的共同就位道。

6) 将多个基牙连成整体，能分散殆力，起到良好的固定夹板作用。

7) 舒适、美观、便于修理。并且基牙坏了，又很容易改为普通全口义齿。

3. 套筒冠固位义齿的适应证

(1) 多数牙缺失，余留牙牙周条件不良的

病例。

（2）牙周病伴牙列缺损需要进行牙周夹板修复的病例。

（3）基牙殆面严重磨损伴牙列缺损需要殆重建者。

（4）基牙倾斜或多个基牙难于取得共同就位道者。

（5）牙槽嵴吸收严重或有明显吸收趋势的牙列缺损者。

（6）颌骨部分切除需要赝复体修复者。

4. 临床应用

（1）套筒冠的选择：根据基牙对殆力的承受能力、选择套筒冠固位体的类型。如果余留牙少，牙槽骨吸收达1/3～2/3时，应减少基牙承受殆力，扩大粘膜的承受能力，选用缓冲型套筒冠或带圈套筒冠。因其内外冠之间有一定的空隙，可起缓冲作用。对于游离端缺失病例，也可选用此类套筒冠，保护基牙和牙周组织的健康。

圆锥型套筒冠固位体，适应大多数病例，因固位力的大小可通过内冠内聚角度进行调节。内聚角度越小，固位力越大，但过大的固位力会给义齿摘戴带来不便，同时对基牙产生不利的影响。合适的内聚角度为6°，此时产生的固位力为500g，有利于就位与脱位。平行壁套筒冠仅适用于缺牙少，基牙牙周好，支持力强的义齿修复。

（2）牙体预备：殆面一般制备成平面，轴面根据固位要求有所不同。圆锥型套筒冠轴面成圆锥型，起主要固位作用的基牙轴面向牙体长轴内聚6°，其他基牙轴面内聚角度可增大，颈缘预备成刀边形。带圈套筒冠基牙预备第一步与前面相似，但磨除牙体组织较少，只留出外冠的空间即可，然后在殆1/3均匀磨出0.5mm的沟，作为容纳橡皮圈及顶盖（相当于内冠的一部分）的位置。缓冲型套筒冠，轴面在颈1/2区应与就位方向平行，近殆方1/2区为圆锥型，基牙颈缘成凹面形（chamfer）。

（3）内冠设计与制作：内冠的外壁决定义齿的就位道，同时也决定固位和稳定的程度。内冠可分为长冠（6～8mm高），中冠（4～6mm高），中短冠（2～4mm高），短冠（1～2mm高）四种类型。冠越高，义齿的固位、支持和稳定越好，并可结合附着体使用，如杆式、弹簧式附着体。冠越短，固位作用越差，但其冠根比例好，适于条件差的基牙、可以结合使用按扣式附着体。冠的长短取决于基牙的牙槽骨吸收程度、牙髓情况和修复体所需固位力的大小。如果完全要靠双套冠提供固位力，则内冠最少应有4mm高的垂直外壁，殆面还需留出内、外冠修复体的厚度。如果基牙较少，骨支持量减少一半时，冠应截短为宜。对于倾斜基牙需改变就位方向时，应在制作蜡型时就放在观测台上仔细调整圆锥角度。内冠厚度约为0.3～0.5mm，采用蜡模或树脂铸模，包埋铸造。铸造完成后，需经口内试戴，要求边缘完整。对于带圈套筒冠，首先应将小橡皮圈套在模型的殆1/3处，然后上蜡形成无倒凹的顶盖结构，这样殆1/3处就具有放小橡皮圈槽的厚度，其他包埋铸造试戴同上。在内冠制作完成后，转移颌位关系至殆架上，准备制作外冠。

（4）外冠修复体的设计与制作：外冠根据不同的制作材料采用相应的制作过程，如果采用树脂作唇面或颊面，必须在外冠相应部位留有足够的厚度，表面有微球颗粒状固位形，以保证与树脂牙面的结合。外冠缺隙侧邻面制作连接体或网状结构与义齿支架连成整体。如果采用金瓷外冠，必须留出瓷的厚度，可用金属底层冠作为外冠。其他步骤要求同金瓷冠的制作要求。不论采用何种形式的外冠，必须与对颌牙保持良好的咬合关系，与邻牙接触关系准确，边缘完整美观。义齿的最后完成同传统义齿。完成后的义齿在口内试戴后，再进行内冠粘接。粘接时应该正确复位，防止粘固剂进入内外冠之间。

（5）临床设计举例：病例$\overline{876|45678}$缺失，$\underline{43|3}$ Ⅰ～Ⅱ°松动，X片示牙槽骨吸收1/3～1/2。基牙牙周条件差，放置卡环有可能增加水平受力，造成更大的松动。如果采用粘膜支持、固位力及支

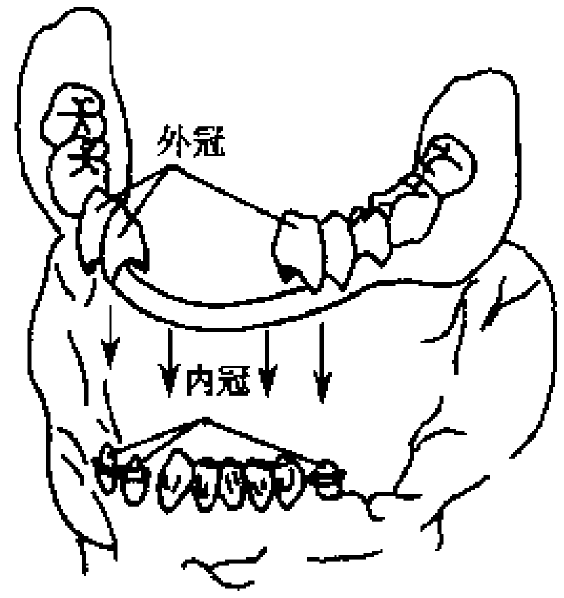


图 24-1-124 套筒冠固位义齿

持力均差。所以设计带圈套筒冠修复，可增加义齿的固位稳定，同时起到牙周夹板作用，有利于牙周病的治疗。还可以利用小橡皮圈的弹性缓冲作用，使受力均匀分布，解决游离端义齿下沉问题，保护基牙的健康。但是患者必须半年到医院换一次橡皮圈，以便保持良好的固位力（图 24-1-124）。

二、应力缓冲式义齿

对于远中游离端牙列缺损的义齿，由于粘膜及粘膜下软组织的让性，往往在义齿功能状态下产生鞍基下沉的问题，不但对基牙产生较大扭力，损害牙周组织的健康，而且可能加速牙槽嵴的吸收。虽然常规设计中，采用了功能性压力印模，增大基托面积，协调咬合关系等方法，取得了一定的修复效果，但是从根本上不能完全消除这种不利的杠杆作用。为此，许多口腔修复学者从游离端鞍基与固位体的连接方式入手，采用特殊的装置和结构，将刚性连接改为弹性连接，使应力在传递过程中受到缓冲或“中断”，减少基牙所受扭力，保护牙周组织的健康。这种具有应力缓冲或“中断”作用的义齿称为应力缓冲式义齿或应力中断式义齿。改变应力的方法主要有两种，一种通过活动关节性结构改变力的方向，另一种是通过弹性缓冲方式减少传递到基牙的应力。应力在传递过程中并没有中断或消失，因此，应力中断的概念并不确切。这种应力的方向改变或载荷的重新分布，又称作应力分散（stress distribution）和应力导向（stress director）。同时还应该清楚地认识到应力的缓冲是将大部分的𬌗力转移到鞍基下的牙槽嵴组织上，而基牙及牙周组织支持𬌗力的能力相对较高，因此在设计中必须慎重选择适应证。应力缓冲式义齿主要用于 Kennedy Ⅰ、Ⅱ类，游离端基牙条件较差而牙槽嵴支持能力较强的病例。

（一）应力缓冲式义齿的优缺点

优点：

①减少基牙所受水平向力量，保护牙周组织的健康。

②合理的弹性连接体设计，有助于基牙与余留牙槽嵴之间的应力分布平衡。

③义齿基托对基托下支持组织产生的间断性压力为其提供了一定的生理性刺激，防止了骨组织的吸收。

④减少了基托衬垫的次数，即使在需要衬垫而病人没有及时复诊时，对基牙的损害也很小。

⑤尽管义齿远中游离端的基托在一定范围内可发生移动，但不影响薄弱基牙的夹板设计。

缺点：

①应力缓冲式义齿制作复杂，费用较高。

②设计不当时，有可能使余留牙槽嵴受力过大，加速吸收。

③使间接固位体的作用减少或消失。

④应力缓冲装置易发生弯曲和变形，需要定期进行维护。

（二）应力缓冲式义齿的分类

根据应力缓冲装置的位置和功能形式可分为两种类型。

1. 活动关节式应力缓冲义齿　主要是在直接固位体和义齿鞍基（或支架）间，形成一种活动关节。应力缓冲装置包括活动铰链、套筒冠、附着体等，允许鞍基有垂直向和铰链式的移动，临床常用有 Crismani 联合系统，Wipla 铰链系统。

2. 弹性连接体式应力缓冲义齿　是将连接体分成两部分，一部分与直接固位体连接，另一部分与义齿鞍基连接，通过两部分的弹性连接实现应力缓冲功能。主要包括扭矩杆、部分裂隙式连接体。回力卡环义齿𬌗支托不与鞍基相连，而是利用小连换体与舌腭杆相连，具有应力缓冲作用，所以也属于这一种类型。弹性连接体式应力缓冲义齿鞍基只能产生垂直向移动。

（三）临床应用

1. Crismani 联合系统（Crismani combined unit）　Crismani 联合系统由栓体和弹性绞链两部分组成，栓体部分附在基牙冠内，弹性铰链部分与游离鞍基相连，通过弹簧的弹性控制铰链运动，而鞍基不致过度下沉和旋转。这是一种比较理想的应力缓冲装置，但制作复杂，价格较高（图 24-1-125）。

2. Wipla 铰链系统（Wipla unit）　Wipla 铰链系统由轴板和游离臂组成。铰链轴位于轴板上，轴板的后部附在卡环的小连接体上。游离臂附在鞍基的金属支架上。这种系统只是单纯的旋转运动，但其制作简单，易于使用（图 24-1-126）。

3. 扭矩杆（Tusion ham）　扭矩杆是一种双杆式弹性连接体系统，上杆部分即扭矩杆，具有弹性，与卡环固位体相连，采用铸造或弯制法制成，

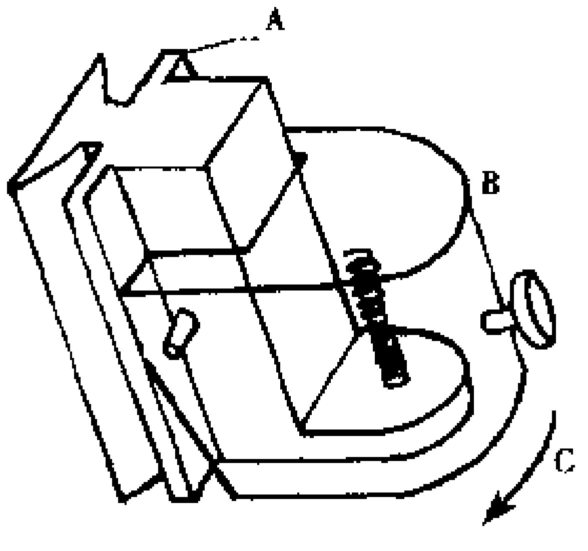


图 24-1-125 Crimani 联合系统

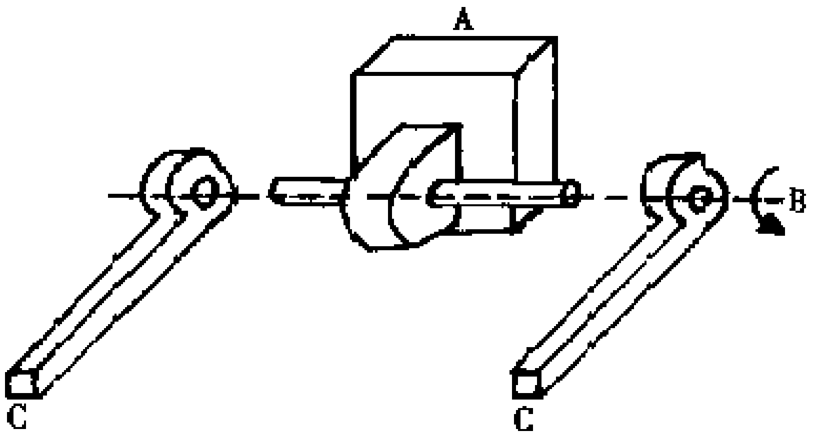


图 24-1-126 Wipla 铰链系统

通过改变其横截面积调节弹性的大小。下杆多为铸造的舌杆，与义齿的鞍基相连，上下杆在中线处焊接在一起（图 24-1-127）。扭矩杆采用 φ1.6mm 钢丝制作。这种设计只有应力缓冲作用，固位作用较小，仍需要放置间接固位体，增加支持和固位。目前有学者对此种结构进行了改良，上下杆均用 Ticoniun 合金铸造而成，中线处用附着体连接，使其弹性增加，解决了钢丝上杆强度不够的缺点。这种义齿一般为内锁式局部义齿（Ticoniun hidden lock partial denture），但其制作复杂，成本较高，临床应用较少。扭矩杆系统的不足之处为容易造成食物嵌塞和引起舌的刺激。

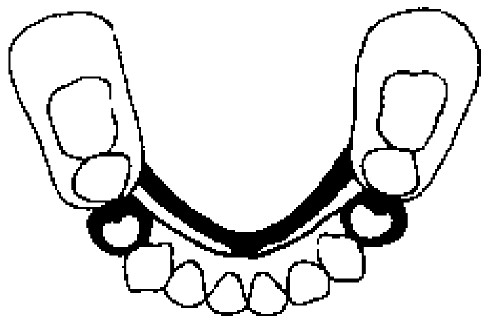


图 24-1-127 扭矩杆

4. 部分裂隙式连接体（partial division of connector） 部分分隔裂隙式连接是将舌板（腭板）向前分隔形成楔状裂口，裂口上部分与直接固位体连接，下部分与鞍基相连，通过裂口的弹性来进行殆力的重新分布。这种结构适用于上颌或下颌游离端义齿（图 24-1-128）。

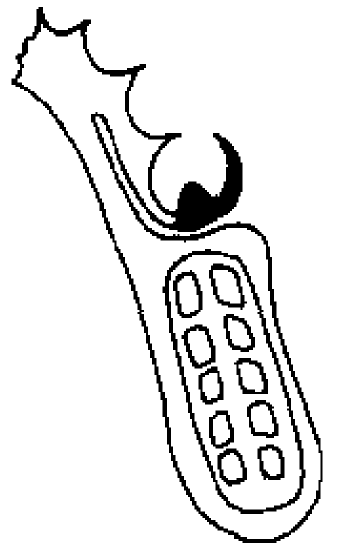


图 24-1-128 部分裂隙式连接体

5. 具有应力缓冲效果的卡环 在常规的可摘义齿设计的卡环中，回力卡环、反回力卡环，其殆支托与鞍基不直接相连，悬锁卡环的锁扣和链轴间可有应力缓冲的轻微活动，弯制卡环的弹性作用，以及 RPI 卡环组都在一定程度上具有应力缓冲效果，但是这种效果比上面介绍的应力缓冲装置要小得多。

临床设计举例

例：$\frac{\quad|\quad}{8765|6}$ 缺失，$\overline{4|}$ 牙周健康较差，但缺失区牙槽嵴较丰满，采用 Crismani 系统连接的方式修复，可使部分殆力转移到牙槽嵴上，减轻了$\overline{|4}$的负荷和位移（图 24-1-129）。

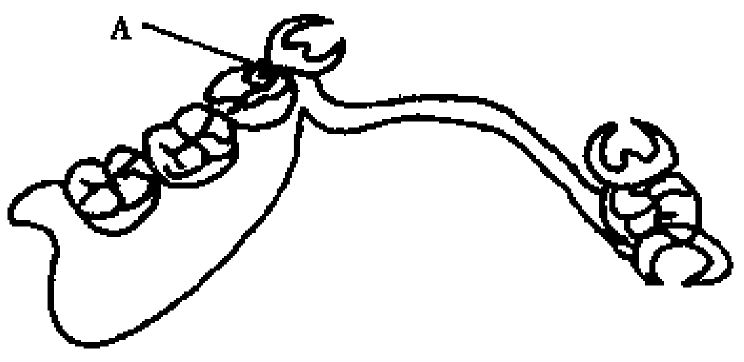


图 24-1-129 $\frac{\quad|\quad}{8765|6}$ 缺失，采用 Crismani 系统连接的可摘局部义齿

A Crimani 系统所在部位 Crimani 系统内部结构参见图 24-125

三、弹性义齿

一口漂亮的牙齿会给人以美的感受。天然牙多体现了自然与和谐。牙列缺损的修复设计也应在不影响义齿固位和稳定的原则下，恢复患者的自然和谐之美。但是常规设计，由于卡环、基托与相邻软硬组织的不协调，给人以“假牙”的感觉，影响患者美观。目前，美国 valplast 公司成功地研制了一种弹性树脂，从材料方面改变了卡环与基托关系的

不足之处。该材料具有一定的弹性、柔韧性和半透明性的优点，现已广泛应用于临床。制成的义齿无金属卡环，固位体与牙龈颜色协调，戴人口内不易被察觉，具有很好的隐蔽性效果，故又被称为“隐性义齿”。

（一）弹性义齿的优缺点

优点：

1. 弹性义齿的基托与卡环具有半透明性，一定的强度和韧性，能模仿牙体和牙龈颜色，在唾液的中介作用下，形态逼真，具有较好的美观效果。

2. 卡环与基牙呈面的接触，固位比较好。

3. 弹性义齿本身的弹性和韧性在咀嚼时形成对牙周组织的间歇性压力，起到生理性刺激作用，促进牙槽嵴组织的健康。

4. 义齿与基牙邻接区不存在间隙，义齿的封闭性好，食物不易进入基托内，比较卫生、清洁。

缺点：

1. 弹性义齿具有较大的弹性，其传导𬌗力的能力相对差，不能恢复较高的咀嚼效率。

2. 与人工成品牙结合力较低，容易脱落。

3. 对于唇侧牙槽嵴丰满患者，唇侧基托的设计使得面唇部突出，隐性效果不佳。

（二）弹性义齿的设计

1. 固位体的设计　弹性义齿的卡环，是指基托向基牙侧的延伸部分，通过进入基牙倒凹区取得固位，通过卡抱基牙轴面，产生交互对抗作用。根据卡环的形状和与基牙牙槽嵴接触情况，可设计成如下形状（图 24-1-130）：

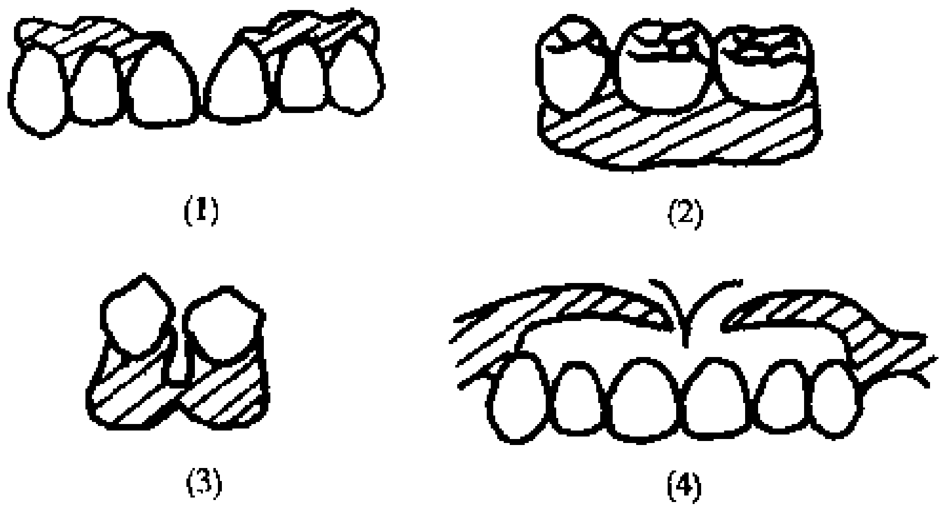


图 24-1-130　弹性义齿的卡环类型
(1) 半卡　(2) 全卡　(3) U形卡　(4) 锚卡

1）全卡：卡环围绕基牙颊侧和舌侧颈部，向前伸到另一侧龈乳头处，向下扩展可至粘膜反折处。这种卡环固位力最强，可用于后牙。

2）半卡：卡环围绕基牙颊侧或舌侧 1/3～1/2，呈三角形，似基牙与人工牙间增大的龈乳突。其固位力要比全卡小，主要用于前牙。

3）U形卡：可认为是全卡的变形，在卡环与基托间形成一定的缺口，相当于延伸了卡环臂的长度，增加了卡环的弹性。适用于颊、舌向倾斜较大的基牙。

4）锚卡：用于软组织倒凹较大，义齿难以就位的病例。当前牙区牙槽嵴或上颌结节等区过分突起时，卡环绕过突起部分，进入软组织倒凹，形成一种锚状卡环，起辅助固位作用。

2. 其他设计　弹性义齿可采用粘膜支持或混合支持方式，基牙上可设计弹性树脂支托或铸造支托，弹性树脂支托应稍厚，大于金属支托。也可在前牙区基牙设计弹性树脂卡环，保持美观，后牙区设计常规卡环，增加义齿固位（图 24-1-131）。人工牙与基托间不能形成化学结合，必须采用机械固位方式，即在人工牙盖嵴部磨出一“T”型栓道，树脂充满后形成栓体，将人工牙锁结于基托上。

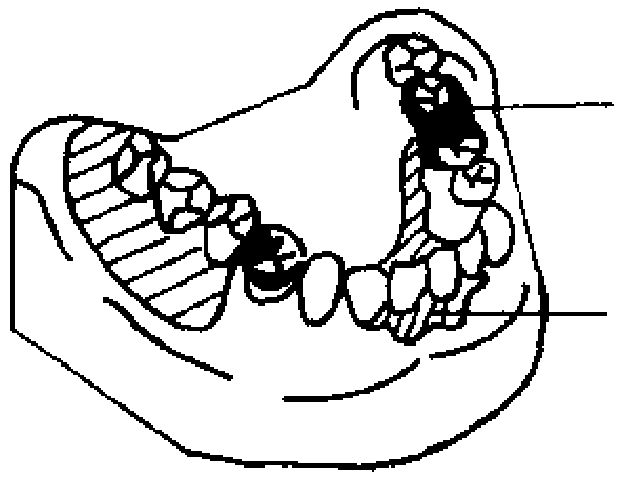


图 24-1-131　1|15678 缺失的弹性义齿与传统卡环联合设计

（三）弹性义齿的应用

1）前牙缺失的修复：前牙缺失，卡环与基托的设计尽量考虑美观。对于个别或少数前牙缺失，可在邻牙上设计半卡，舌腭侧以基托对抗，腭侧基托应尽量减小，后缘隐于第一腭皱襞的凹陷处，以减少异物感。多数前牙缺失，或伴有后牙缺失者，除在邻牙上设计半卡外，还应在后牙上设计全卡或传统卡环，以增加义齿的固位和稳定。

2）后牙缺失的修复：如果缺牙间隙较小，𬌗力不大，前后有基牙时，可在缺隙前后基牙上设计全卡，基托设计成鞍基，可不设计支托，如果承受𬌗力较大，或缺隙较大时，应设计支托和在后牙上设计常规卡环，必要时进行双侧联合设计。

3）游离端缺失的修复，应根据缺失牙的多少，增加固位基牙，在末端1～2个基牙上设计全卡，增大基托面积。同时应增加直接固位体和间接固位体。

（四）制作工艺

弹性义齿的制作工艺与常规甲基丙烯酸甲酯义齿类似，不同之处是蜡型完成后包埋入专用型盒内，去蜡后将熔化成胶剂状的弹性树脂在压力下注入型盒空腔内形成义齿。现就其不同之处分述如下：

1）装盒：蜡型完成后应将石膏模型适当修整，装入专门的型盒。在装下层型盒时，应注意蜡型位置，使蜡型靠近型盒上的注道口。待石膏凝固后，需要专门安装注道，靠近型盒边的注道为总注道，靠近蜡型侧为分注道，并与蜡型相连。总注道直径约8.5mm，分注道直径约4mm为宜。注道应粗细均匀；紧贴石膏表面。然后涂分离剂，常规装上层型盒。

2）去蜡灌注树脂：去蜡过程同常规义齿，去蜡后将上下层型盒重合用螺丝固定，移入树脂灌注机，等待灌注树脂。首先将树脂套筒放入电烤炉预热20分钟，温度为287℃，然后取出树脂套筒，将装有树脂的铝制树脂管插入套筒内，重新放回电炉内加温维持10分钟，待树脂完全熔化后，将套筒取出放于灌注机上，对准型盒灌注口，快速转动灌注机操作杆，将树脂加压灌注入型盒内，维持压力3分钟。20分钟后，树脂完全冷却即可开盒，取出铸件，用砂片切除注道，用磨石作初磨后，用布轮蘸细石英砂打磨，最后用绒轮抛光完成制作。准备临床试戴。

四、旋转戴入式可摘局部义齿

常规可摘局部义齿的戴入方式一般为垂直或斜向戴入，其固位主要靠卡环。但对于基牙向缺隙侧倾斜，基牙颊舌面无倒凹，牙冠短或病人不愿显露卡环的病例，常规设计往往面临困难，有学者提出旋转戴入式可摘局部义齿设计，可获得较满意的修复效果。

旋转戴入式可摘局部义齿（rotational path partial denture）是以某一点为旋转中心，通过旋转戴入牙列的可摘修复体，其固位主要靠进入基牙邻面倒凹的硬固位体（支托小连接体）和设计在其他基牙上的常规卡环。

旋转戴入式可摘局部义齿又称为双重戴入道式义齿。这主要因为旋转戴入时，先就位有旋转中心的一部分，即硬固位体进入常规设计不能进入的倒凹，这是支架向基牙靠近的就位道，称为第一就位道。然后旋转义齿达到完全就位，利用常规固位卡环防止义齿从殆方脱位，称为第二就位道，也是完全就位道。

早期设计的旋转就位式义齿要求硬固位体在基牙上的支托凹预备成槽状，支托凹壁需彼此平行。并要求有长的殆支托或舌面支托，作为硬固位体的稳定部位。由于牙体组织磨除较多，制作技术要求高，后经改进采用常规殆支托，并将硬固位体向基牙颊舌面延伸，形成金属短臂代替长殆支托对抗侧向力的作用。这种方法可以减少牙体组织的磨除，基牙预备简单而易于被患者接受。

（一）旋转戴入式可摘义齿的优缺点

优点：

1. 减少了卡环数目而不影响义齿的固位和稳定，取得了美学修复的效果。

2. 硬固位体位于基牙颈部，更接近基牙旋转中心，有利于保护基牙及支持组织的健康。

3. 改变就位道方向，有利缺隙侧基牙倾斜的活动义齿修复。

4. 基牙预备简单，患者感觉舒适，易于接受。

缺点：

1. 由于制作原因，硬固位体与基牙邻面倒凹之间不能达到高度密合，会影响义齿的固位和稳定。

2. 硬固位体无弹性，调改较困难。

3. 放置硬固位体的基牙若为孤立牙，可能会因食物的粘着力、上颌义齿的重力引起基牙的移动。

（二）分类及适应证

按照就位道的旋转中心可分为两类：

第一种类型：旋转中心位于基牙支托凹尖端。旋转中心点首先就位，义齿的其他部位随后旋转就位，作为刚性固位的硬固位体部分同时旋转进入基牙倒凹。戴入方式有由后向前、由前向后和侧向旋转戴入。前两者适用于肯氏Ⅲ类，后者适用于Kennedy Ⅳ类的个别或少数前牙缺失（图24-1-132）。

第二种类型：旋转中心位于硬固位体的龈端。

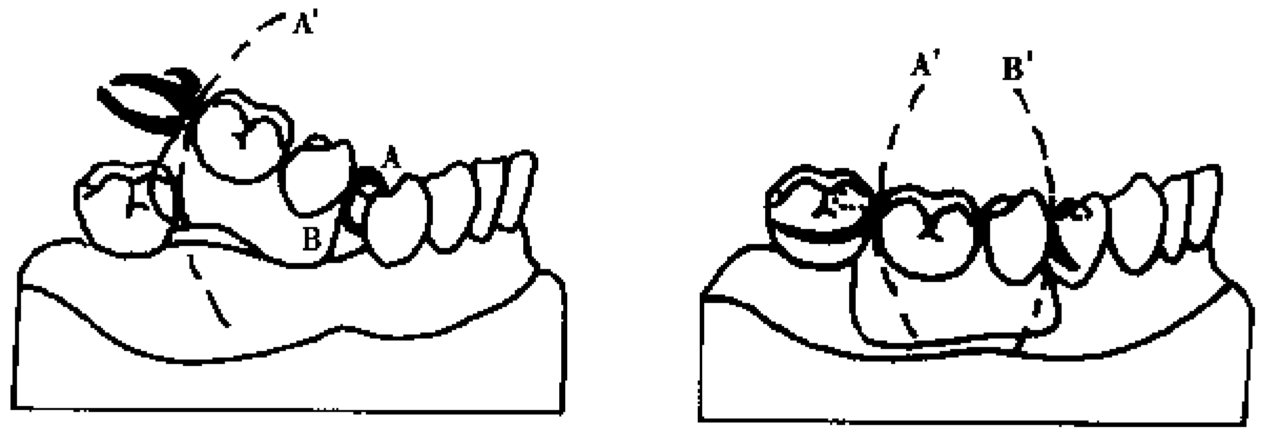


图 24-1-132 旋转戴入式可摘局部义齿的第一种类型
A 旋转中心 A′ 三臂卡环的旋转就位道 B 长支托小连接体
B′是 B 的脱位道

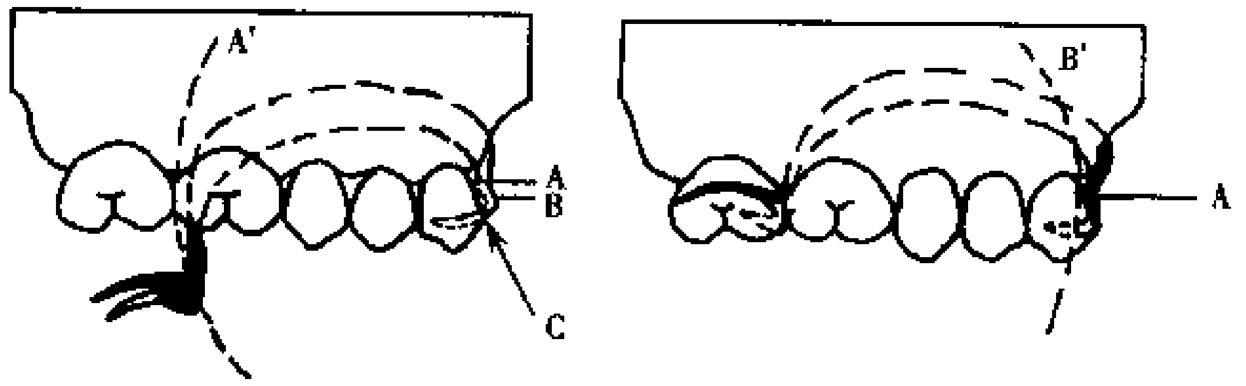


图 24-1-133 旋转戴入式可摘局部义齿的第二种类型
A 旋转中心 A′ 三臂卡环的旋转就位道 B 长支托小连接体
C 斜行就位道 B′是 B 的脱位道

义齿首先斜向戴入使旋转中心点就位，然后旋转戴入义齿其他部分。戴入方式为由前向后旋转戴入。主要适用于 KennedyⅣ类四个切牙以上的前牙缺失（图 24-1-133）。

（三）模型设计

1．第一种类型旋转戴入式可摘局部义齿

（1）画导线：模型平放于观测仪的观测台上，按照常规方法画出基牙的导线。按所画导线设计制作相适应的卡环。

（2）确定硬固位体的位置：将双脚规的一端放在设计硬固位体基牙上的支托凹的尖端，作为旋转中心。另一端放在基牙缺隙侧邻面的最凸处，向龈方转动双脚规，双脚规放入倒凹的深度即为硬固位体进入倒凹的范围（图 24-1-134）。

（3）确定义齿的旋转戴入道：仍将双脚规的一端置于设计硬固位体基牙上的支托凹的尖端，作为旋转中心，另一端轻轻接触设计常规卡环基牙邻面的最突处，向牙龈方向旋转，双脚规轨迹与基牙之间的部分即为影响义齿戴入的倒凹，需用填凹材料填塞。侧向旋转就位时，双脚规的另一端应轻轻接触缺隙另一侧余留牙邻面的最突处和设计常规卡环基牙舌面的最突处（参看图 24-1-134）。

2．第二种类型旋转戴入式可摘义齿

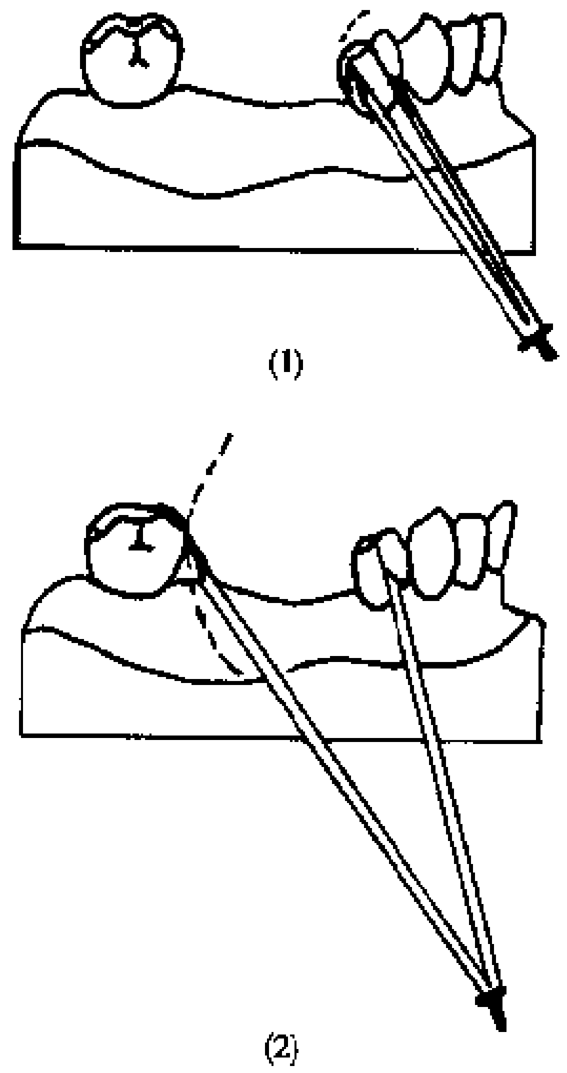


图 24-1-134 第一种类型的旋转戴入式可摘局部义齿的模型设计
（1）硬固位体的位置确定 （2）确定义齿的旋转戴入道

（1）画导线：模型先平放画出常规卡环基牙上的导线，然后倾斜模型至设计硬固位体基牙缺隙侧邻面倒凹为零。固定好模型画出该基牙导线。常规

卡环按所画导线设计制作。

(2) 确定硬固位体的位置：按设计硬固位体基牙上所画导线，用铅笔画出硬固位体放置的范围。即硬固位体的龈端稍离开龈缘，颊舌面的延伸不超过所画导线，否则会影响硬固位体位置。

(3) 确定义齿的戴入道：由于这类义齿主要用于修复四个切牙以上的前牙缺失，硬固位体设计在基牙的近中邻面。戴入方式为由前向后旋转戴入。即首先使硬固位体就位，再以硬固位体的龈端为旋转中心，将义齿由前向后旋转戴入牙弓。

(四) 临床应用

1. 肯氏Ⅲ类的旋转戴入可摘义齿的设计

(1) 失牙靠近牙弓后段，可选用第一类型的戴入式的由后向前戴入设计，例如：

1) 如第一磨牙缺失，可按活动桥设计修复，把硬固位体放在第二磨牙的近中邻面，常规卡环设置在第二前磨牙上。

2) 双侧多个磨牙缺失时，需双侧联合设计，如$\overline{76|67}$缺失，硬固位体设计在$\overline{8|8}$近中邻面，常规卡环设计在$\overline{5|5}$上。用舌、腭杆连接双侧鞍基。

(2) 失牙靠近牙弓前段，可选用第一类型的由前向后旋转戴入设计，例如前磨牙缺失，可在尖牙或第一前磨牙的远中邻面设计硬固位体，在尖牙上设计与硬固位体相连的舌支托。为保证殆力轴向传导，舌支托可延伸至近中切外展隙。尖牙上的硬固位体仅向唇面作适当延伸，借以阻止义齿舌向移位。常规卡环设计在第一磨牙上。

2. 肯氏Ⅳ类的旋转戴入式可摘义齿的设计

1) 多个前牙缺失，选用第二种类型设计由前向后旋转戴入。最适合四个切牙以上前牙缺失的修复。例如$\underline{21|12}$、$\underline{321|123}$等缺失，分别在$\underline{3|3}$或$\underline{4|4}$的近中邻面设计硬固位体，在双侧磨牙上放置常规卡环。当牙槽嵴丰满时，可不设计唇基托。

2) 少数或个别前牙缺失，选用第一类型的侧向旋转戴入。例如$\underline{2|}$缺失，由于尖牙根粗大，宜选作放置硬固位体的基牙，常规卡环设计在双侧的前磨牙或磨牙上。

(五) 应用注意事项

1. 下列情况不适合设计旋转戴入式可摘义齿

1) 基牙没有合适倒凹。

2) 放置硬固位体基牙邻面充填物变形、磨耗者。

3) 缺失间隙较小，没有旋转半径者。

4) 下颌牙舌侧倾斜严重，义齿需要大量缓冲者。

2. 双侧设计时，义齿的两旋转中心必须在同一平面上。

3. 磨光时不能破坏硬固位体部分，以免减小固位和稳定。

4. 远中游离缺失牙义齿一般不用旋转就位方式，因为力量加在远中会在基牙支托窝外形成支点，对硬固位体产生反作用力。

5. 软组织及骨组织突起会影响义齿就位，但通过认真填倒凹或义齿缓冲可以使部分问题得到解决。

五、可摘局部覆盖义齿

可摘局部覆盖义齿是指利用经过治疗的牙根或牙冠作为覆盖基牙，通过特殊的固位形式与其他基牙上的卡环固位体共同行使支持、固位和稳定义齿作用的一种修复体。其特殊的固位形式包括根面附着体、磁性附着体、套筒冠以及基托覆盖并进入基牙倒凹的面位部分。可摘局部覆盖义齿充分体现了可摘活动义齿和覆盖义齿的优点，主要用于牙列缺损和牙列畸形的修复。

(一) 可摘局部覆盖义齿的优缺点

优点：

1. 因保留残根、残冠和松动牙，免除了拔牙的痛苦。

2. 由于降低了基牙牙冠长度，改善了冠根比例，从而减小了基牙所受扭力，避免了咬合创伤，使基牙的松动状况得以改善。

3. 由于充分利用了患者口内的余留牙，减缓了牙槽骨的吸收，保持了牙槽突的丰满度，维持了口腔原有的形态。

4. 保持口腔应有的生理功能，因保留了牙根，即保存了牙周膜感受器。义齿在行使功能时，可以很好地区分殆力的大小和方向，反馈性调节下颌运动及殆力大小。

5. 修复设计合理。覆盖义齿殆力的传递方向与基牙长轴一致，为义齿提供了良好的支持和稳定作用。同时，增大了基牙选择范围，符合义齿的稳定设计原理。

6. 结构简单，制作方法同常规义齿相似，便于掌握和应用。

7. 易于修理和调整。如果覆盖基牙因某种原因必须拔除时，可在拔牙区作垫底处理，变成常规义齿，不必重新制作。如果患者进行其他形式修复，不影响患者口腔原有组织和形态。

缺点：

1. 覆盖基牙的自洁作用较差，有可能产生龋坏和牙周疾病，因此基牙需要进行防龋处理和保持口腔卫生。

2. 可摘局部覆盖义齿的体积一般比可摘局部义齿大，患者需要一定的适应时间。

3. 如果基牙设计附着体，则需花费较多时间和费用。

（二）可摘局部覆盖义齿的适应证及分类

1. 由于基牙问题不能进行常规义齿修复者：例如基牙牙冠缺损过大；牙周条件较差；游离端缺失，鞍基需要支持；因为美观问题而不能在前牙区基牙设置卡环等。由于这类义齿的固位体多为卡环与附着体、套筒冠的联合应用，故称为联合式局部覆盖义齿。

2. 先天或后天口腔牙列畸形者：先天口腔牙列畸形，如唇腭裂、锁骨颅骨综合征患者的牙列畸形，以及先天性部分牙缺失、小牙畸形、乳牙滞留、釉质发育不全、骨性反殆等。后天口腔牙列畸形多为肿瘤、外伤、手术等造成。这类患者由于各种原因不能进行外科和正畸治疗时，可采用牙面覆盖余留牙的唇侧或颊侧的方法，进行美观和功能的修复。由于这类义齿形成了双层牙列，故称为双牙列式局部覆盖义齿。

3. 牙冠严重磨损和磨耗，导致垂直距离降低，不宜作固定局部义齿修复者。这类患者可采用殆垫形式，覆盖多个基牙的切端或殆面，以便恢复垂直距离和咬合关系。这类义齿称为殆垫式局部覆盖义齿。

（三）临床应用

1. 联合式局部覆盖义齿　联合式局部覆盖义齿是可摘局部义齿与覆盖义齿的组合，既利用了残冠、残根或松动牙作覆盖基牙，又取得了义齿的支持、固位和稳定。所以在临床应用中，在符合可摘局部义齿的修复设计原则下，应充分考虑覆盖义齿的特点（图 24-1-135）。

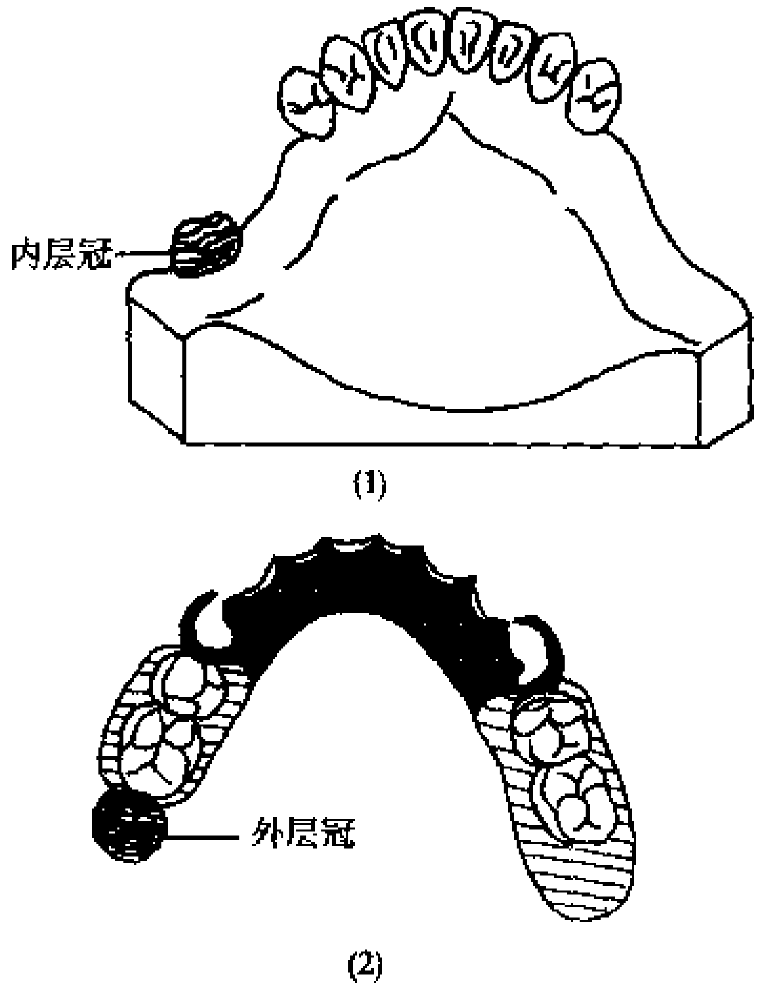


图 24-1-135　联合式局部覆盖义齿
（1）模型观　（2）义齿

1）基牙的选择：如果牙冠有龋坏和缺损时，应经过充填治疗后才可作为覆盖基牙；如有牙髓或根尖病变时，需经过牙髓或根管治疗，消除症状后，方可选为覆盖基牙；覆盖基牙要求牙周健康，牙根稳固，根周至少有 1/2 骨组织支持；对于Ⅰ°～Ⅱ°松动牙作覆盖基牙时，必须无牙周炎症，无明显牙周袋；如果磨牙的一个根根周病变严重，而其他根健康者，可切除患根而保留健康牙根作为覆盖基牙。

基牙的位置和数目应符合可摘局部义齿的固位和稳定的设计要求，并根据缺损的情况灵活处理。对于 Kennedy Ⅰ、Ⅱ类缺失，在其游离端尽量保留牙根，增加义齿的支持和稳定，可取得较好的修复效果。对于 Kennedy Ⅲ 类缺失，若末端为固位形不佳或近中倾斜的第三磨牙，不能设计卡环时，可进行相应处理，作为覆盖基牙，同时也改变了义齿的就位道，有利于义齿就位。若 Kenndy Ⅲ、Ⅳ类缺失间隙较大时，也可考虑中间覆盖基牙。

对于一些心理和生理上不能接受活动义齿修复的患者，或者某些特殊职业，如教师、演员等，应尽可能选多个余留牙根，相应增加支持和稳定，减小基托面积，避免影响发音、美观，适应社会和生活的需要。

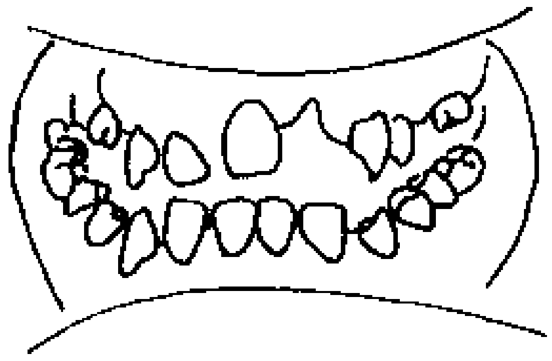
2）固位体的选择：覆盖基牙的固位体应根据基牙情况、缺失牙的多少、牙槽嵴的支持程度、咬

合力的大小等因素综合考虑。

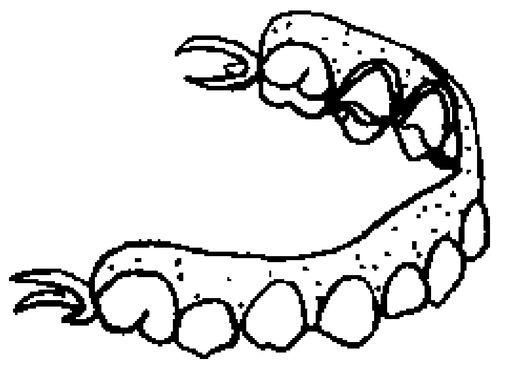
对于牙齿过小的活髓牙，可不作处理或少量预备，让义齿基托直接覆盖在上面，利用基托进入基牙部分倒凹获得固位力。也可采用套筒冠的方法，利用内外冠之间相互摩擦产生面位力。对于残留牙根，经内科治疗后，采用金属顶盖和根上附着体联合应用方法。具体形式可根据缺牙区殆龈距离高度确定。若间隙较大，可用 Dalbo 或 Kurer 附着体，较小时采用 Rotheman 弹性附着体或 Zest 根内附着体，也可选用磁性附着体。

卡环固位体的设计同可摘局部义齿，但在制作过程中应始终保持与附着体、套筒冠位置的相对稳定性，其就位方向应相互一致。

2. 双牙列式局部覆盖义齿　先天或后天口腔牙列畸形不仅影响患者生理功能，而且还严重影响其面容美观和身心健康。由于受年龄及畸形程度等因素的限制，大多数患者已不属于正畸和外科手术治疗的范围，所以只有采用双牙列式覆盖义齿，在不影响患者余留牙的情况下，通过成品牙列的覆盖，基托的适当加厚，才能改变牙的位置和软组织的支持，取得美观和经济的修复效果（图 24-1-136）。



(1)



(2)

图 24-1-136　双牙列式局部覆盖义齿
（1）牙列缺损的口内观　（2）义齿

双牙列覆盖义齿，可以认为是可摘局部义齿的一种变异形式，因此临床应用及制作方法同可摘局部义齿相似，但也有其独自的特点和方式。

1）基牙的选择：对于唇腭裂、锁骨颅骨综合征患者以及先天部分牙缺失、小牙畸形、乳牙滞留等病例，临床上常常表现为余留牙过小、畸形、牙间间隙大、牙周情况差、固位支持差，并伴有软组织的缺陷。因此义齿设计时应该增加义齿的固位和支持，选用多个余留牙作为基牙，在恢复美观的同时，对牙周健康差的基牙，还应具有夹板作用，以便保持牙周组织的健康。对于牙齿畸形，应消除过锐的牙尖和边缘嵴，必要时适当修整基牙形态，保证双牙列覆盖义齿的就位和稳定。如果牙列拥挤，某些牙严重移位影响排牙，可考虑拔除。若余留牙过度松动，伴有严重的牙周疾病，也应予拔除。

2）义齿的设计：双牙列式覆盖义齿，由于基牙唇颊侧覆盖成品牙面，所以应利用基牙舌侧倒凹固位，设计舌侧面位卡环。对于上颌磨牙，其长轴往往向颊侧倾斜，加上腭侧殆 1/3 内收，其固位形很差，应采取磨牙区颊侧固位卡环与尖牙或前磨牙舌侧固位卡环联合应用。也可设计多个基牙，适当利用基托进入基牙倒凹获得辅助面位。

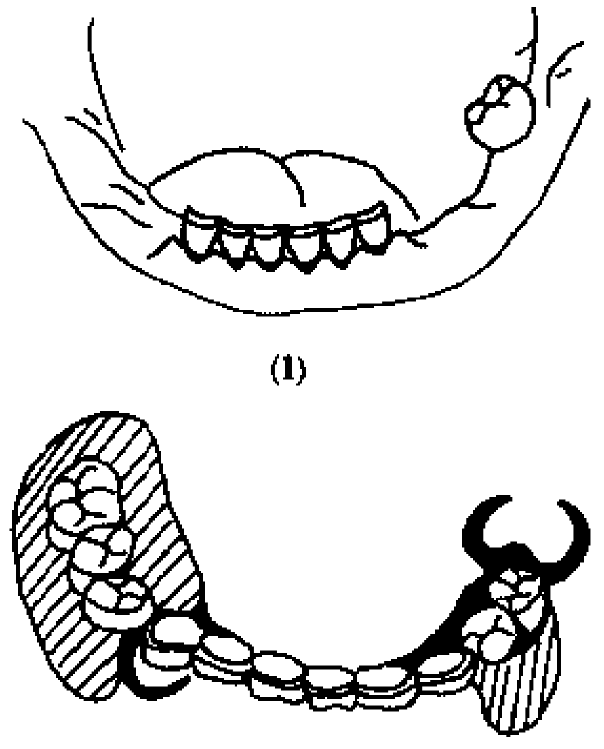
基托大小应根据颌面缺损程度、牙槽嵴形态、牙列的排列、固位力大小等多方面灵活考虑。对于上颌骨发育不全、骨性反殆、牙槽嵴缺损或欠丰满，或口腔本部较小的患者，可设计唇颊侧基托，舌侧不放基托。对于牙槽嵴丰满，又有部分牙缺失者，可采用舌腭侧基托或金属板或杆连接，唇、颊侧可不设计或设计小基托。唇（颊）侧基托厚度则根据缺损畸形或面部凹陷程度适当调整，以恢复患者面部美观为准。在双牙列修复处或咬合比较紧的部位，基托内应增加金属丝、金属网、尼龙网等加强基托强度，以免折断。

双牙列式覆盖义齿的就位道是设计中不可忽略的一个问题。可先将初模型放在分析观察台上，画出导线，用蜡适当填补牙齿及软组织上无用的倒凹后再复制出工作模型，然后制作义齿，可达到事半功倍的效果。

成品牙列的排列，同可摘局部义齿排列要求。排牙时应尽量磨改成品牙舌面，避免牙齿过突影响美观。减少基牙的覆殆程度，边缘应与邻牙和谐密合。排牙后，应放入患者口内试调。对于骨性反殆病人，在后牙区应采用殆垫，消除前牙的锁结关系，保证患者生理功能的恢复。

3. 殆垫式覆盖义齿　殆垫式覆盖义齿是利用

殆垫覆盖部分或全部余留牙殆面（切端）的一种可摘局部义齿（图 24-1-137）。它不但修复了牙列的缺损，而且在咬合升高的基础上，恢复了患者生理性的垂直距离和咬合关系，减轻或治疗了颞下颌关节紊乱症。其主要用于：① 部分牙齿或全部牙齿的严重磨损或磨耗，不能用调殆的方法消除殆干扰者。②颌间垂直距离过低，髁状突后上移位者。③成年人的骨性反殆和深覆殆不能进行正畸或外科治疗者。④长期偏侧咀嚼导致殆接触不良者也可采用。



(1)

(2)

图 24-1-137 殆垫式局部覆盖义齿
（1）牙列缺损的口内观 （2）义齿

1）分类：殆垫式覆盖义齿根据其治疗目的和作用可分为下面两类

①调位性殆垫式覆盖义齿，主要用于垂直距离的调整，通过调改其殆垫的高低及接触关系，为以后的永久性殆重建提供依据。

②殆重建性殆垫式覆盖义齿，这是治疗的最终目的，在调位性殆垫覆盖义齿基础上，永久性地建立患者生理性的垂直距离和咬合关系。

2）临床应用：殆垫式覆盖义齿的殆垫部分应全部覆盖牙列，前牙盖过切缘并略及唇面，后牙颊舌面应达外形高点线上。殆面与对颌牙保持适当的尖窝关系。调位性殆垫式覆盖义齿为自凝或热凝塑料制作，戴用后逐渐调改其高度及颌位，待患者症状逐渐消失，感到最舒适的颌位为止。也可采用逐渐升高殆垫的方法进行调殆，这个过程一般需 3 个月左右，如果超过 6 个月仍无效果则应停止戴用，说明颞下颌关节可能有器质性病变，需要作其他治疗。殆重建性殆垫式覆盖义齿的制作应将调位性覆盖义齿的高度及咬合关系，转移至殆架上，然后制作塑料或同支架连在一起的金属殆垫。塑料殆垫内可放置金属丝或金属网，增加强度，防止破损。要求殆垫咬合面无早接触及殆干扰，符合生理殆的标准。在单颌制作时，殆垫应放在殆曲度较大或伴有失牙的上颌或下颌。

殆垫式覆盖义齿的固位部分的设计原则同可摘局部义齿，可采用卡环、套筒冠、附着体等多种形式。在考虑面位的同时，应把义齿的支持作为重点，在保持升高咬合的同时，保护余留牙和牙槽嵴的健康。基牙情况良好时，磨牙区用双套冠，前牙区用连续舌支托或切支托；情况不良时，可增加基牙数目及增大基托面积，同时采取减小殆力措施。

殆垫式覆盖义齿修复时，应根据患者的具体情况采用不同方法。对于Ⅱ度深覆殆的青年患者，采用前牙区殆垫压低下前牙，升高后牙，从而改善深覆殆。而中年患者一般都应先作调位性覆盖义齿，待适应后再改为永久性的殆重建覆盖义齿。对于老年性患者，由于其磨耗是一种缓慢渐进的过程，关节、肌肉、韧带等已逐渐适应当前情况，因此，升高咬合应慎重考虑。对于骨性反殆患者，可在前牙区进行双层牙列修复，恢复其牙列位置及美观功能，后牙区进行殆垫修复，升高咬合，脱离锁结，使下颌能进行正常的生理性运动，恢复其咀嚼功能。

殆垫式覆盖义齿可以最大限度地利用牙周膜的支持力，对抗义齿的下沉，防止磨耗引起的咬合降低，能有效地消除或治疗由此引起的颞下颌关节紊乱症状，重新恢复正常的生理功能。并且基牙丧失后容易加牙修复。因此，殆垫式覆盖义齿也应是可摘局部覆盖义齿的一个重要组成部分。

（李远坤）

第二章 全口义齿

第一节 全口义齿修复的困难和有利因素

全口义齿是专门为全口无牙患者制作的口腔修复体。全口牙缺失后会引起口腔及全身组织的一系列变化，既会给全口义齿的修复带来多方面的困难，也有有利的因素可以利用。了解了这些基本知识，才能掌握全口义齿修复的理论和技术，为无牙颌患者制作出咀嚼功能好，外形美观，戴用舒适的全口义齿。

一、全口义齿修复的困难

1. 全口义齿固位的困难　牙列缺损的患者可依靠余留牙齿解决可摘局部义齿或固定义齿的固位问题，而全牙列缺失后，一个余留牙也没有，固位就成了全口义齿修复的最大困难。而固位不良的全口义齿既谈不到功能，也谈不到美观。

自然牙列健在者，唇、颊、舌均与之有一定的接触关系。牙列缺失后，舌失去了牙列的限制，常常有不同程度的过长，面唇颊又常常内陷，特别是颊肌、颊粘膜突向后牙区上下牙槽嵴之间，这些改变都会使全口义齿成为唇、颊、舌运动的障碍，从而影响全口义齿的固位。

2. 殆重建的困难　正常人可以依靠上下牙列咬合面的尖窝扣锁关系维持良好的殆关系，保持面下1/3的正常高度。全牙列缺失后，殆关系也随之消失。制作全口义齿时必须在上下牙槽嵴之间的空间内重新建立一个符合口腔生理功能的殆关系，而且是三维的空间位置关系，有相当的难度。

3. 恢复面形、口形的困难　多数无牙颌患者都希望全口义齿能恢复自己拔牙前的口形、面形。而医师并没有见过患者拔牙前的口形和面形，也很少有满意的照片、录像等参考资料，只能根据缺牙后的面形，结合患者的身材、性别、年龄、职业、个性等制作一副与患者相协调的全口义齿。

4. 口腔组织改变对全口义齿的不利影响　牙齿拔除后，牙槽嵴逐渐吸收，变低，变平，减少了承受义齿殆力的面积。牙槽嵴粘膜变薄，弹性减小，痛阈降低，特别是有骨突的部位，戴义齿后很容易产生压痛。

5. 满足患者迫切要求的困难　牙列缺失与牙列缺损相比，对人体的影响更大、更严重，因此无牙颌患者对全口义齿的要求也更为迫切，而且要求也更高。从时间上讲，患者希望尽快地镶配好全口义齿，可是拔牙后三个月牙槽嵴吸收才能趋于稳定，最少也需1个月。从制取印模开始到全口义齿制作完成又需10～20天。这么长的时间里，全口无牙给患者带来的进食、社交等方面的困难是可想而知的。除时间以外，患者对全口义齿的咀嚼功能、美观、发音也有很高的期望值。他们希望戴上全口义齿什么饭都能吃，说话也不受影响，看起来又很美观。而要满足这一要求，需要从各个环节着手，克服各种困难才行。

二、全口义齿修复的有利因素

全口缺牙后由于口腔颌面部及全身组织的变化，给全口义齿的修复带来了诸多的困难，也可以说是给口腔修复医师提出了一道难题。但是，为无牙颌患者修复全口义齿也有其有利的因素，那就是人的适应能力。许多患者都反映，初戴全口义齿还有些不舒适，短短几天就能很快适应，逐渐地会感觉到全口义齿已经成为自己肌体的一部分了。也有些患者初戴全口义齿（尤其是下颌全口义齿）时总觉得戴不牢，但使用一段时间后就不觉得不牢了。笔者还曾见到过两例特殊患者，一例是上颌全口义齿纵折后，因无条件即时就医，自己在折裂线两侧的基托上各钻4个小孔，然后用线穿过小孔将折裂的两半义齿栓在一起，虽然不像折裂以前那么好用，但仍可戴着进餐。另一例患者也是上颌全口义齿纵折，他戴着折裂后较大的一半义齿，也能勉强进食，而且比不戴时要强得多。初看起来这两例患者的情况似乎不可思议，可细想起来也不奇怪，这

正是人的适应能力强的结果。有些患者的唇、颊、舌很快就与全口义齿的基托、人工牙列建立了良好的接触关系，并能很好地控制义齿，使其在口内得以固位，而且能发挥咀嚼功能。这就像人与自行车的关系，当人学会了骑自行车，并能自如骑行时，有时可以手不扶车把照样行驶。杂技团的演员经过专门训练，还可以骑独轮车，甚至可以在钢丝上骑行。因此人的适应能力是全口义齿修复的极为有利的因素。

但是，人有很强的适应能力，并不等于医师不必钻研修复技术，也不能把不合格的义齿让患者戴回去适应，这是极为错误的观点。作为一名好的修复科医师，应该了解每一患者的口腔特点，很好地掌握口腔修复学的基本理论和基本技术，制作出符合该患者特点的完美的全口义齿，让患者尽快的适应后，发挥其应有的功能。事实上，不少无牙颌患者都可以一戴上刚作好的全口义齿就感觉很舒适，而且也很少来复诊，这正是口腔修复医师应该努力争取达到的理想效果。

第二节 无牙颌的解剖标志

牙列缺失患者的上下颌称无牙颌（edentulous jaws)。无牙颌表面都覆盖着厚薄不同的粘膜，其下的骨组织各部位均有不同的特点，四周又与面部肌组织相连，这些均与全口义齿的修复有密切的关系；因此，学习制作全口义齿首先要了解无牙颌各部位的解剖标志及其解剖生理特点，以便于正确处理全口义齿基托、人工牙与各部位之间的关系。

口腔是消化道的开端，也是发音时气流的出口。口腔的上壁是硬腭和软腭，下部是舌和口底粘膜，侧壁为唇颊粘膜，前部通过口裂与外界相通，后部经咽门通入咽部。

上下牙列可以把口腔分为内外二部分，即口腔本部和口腔前庭。牙列缺失后，牙槽嵴就成为划分口腔本部与口腔前庭的标志（图 24-2-1)。本章按牙槽嵴、口腔前庭、口腔本部三部分分别叙述无牙颌的解剖标志（图 24-2-2)。

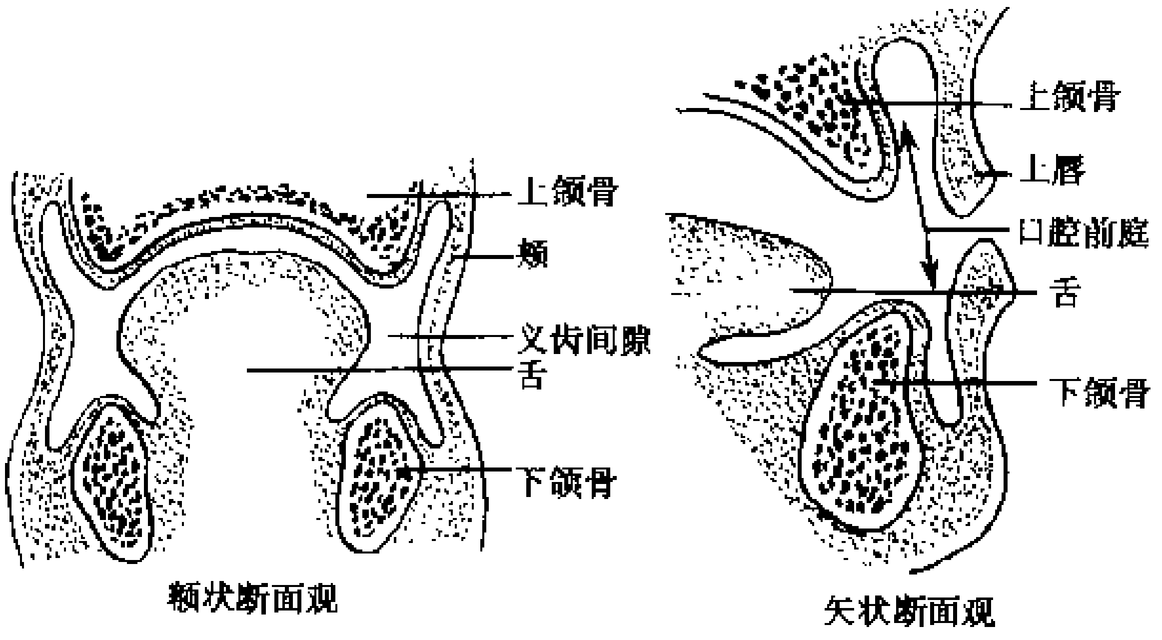


图 24-2-1 无牙颌牙槽嵴与口腔前庭、口腔本部的关系

一、牙槽嵴

牙槽嵴（olveolar ridge）是牙齿拔除后周围的牙槽突与其上覆盖的粘膜形成的。正常的牙槽嵴纵断面观，基底宽，嵴顶窄而圆钝。牙槽嵴形成的颌弓均匀一致。上下颌颌弓均呈马蹄形，上下相对。但由于原来自然牙列中各牙所患的牙病不同，拔牙的时间不一，以致一些无牙颌的牙槽嵴高低不平、宽窄不一。不同患者间的牙槽嵴形态各异，同一患者各部位的牙槽嵴也可以存在差异。

牙槽嵴表面的粘膜是一层致密、坚韧、富有弹性的结缔组织。粘膜下层与骨膜相连，固定不动。粘膜表层是高度角化的复层鳞状上皮。因此牙槽嵴可以直接或通过义齿基托承担咀嚼压力，尤其是牙槽嵴顶部更适宜承担适当的咀嚼压力。

二、口腔前庭

口腔前庭（vestibulum oris）为一潜在的间隙，位于牙槽嵴与唇颊粘膜之间，可随唇颊肌的运动而变大或缩小。咀嚼食物时，食物碎块、糜团可暂时进入此间隙，全口义齿的唇颊基托也位于此间隙内牙槽嵴的唇颊侧。唇颊粘膜及上下粘膜反褶处均有

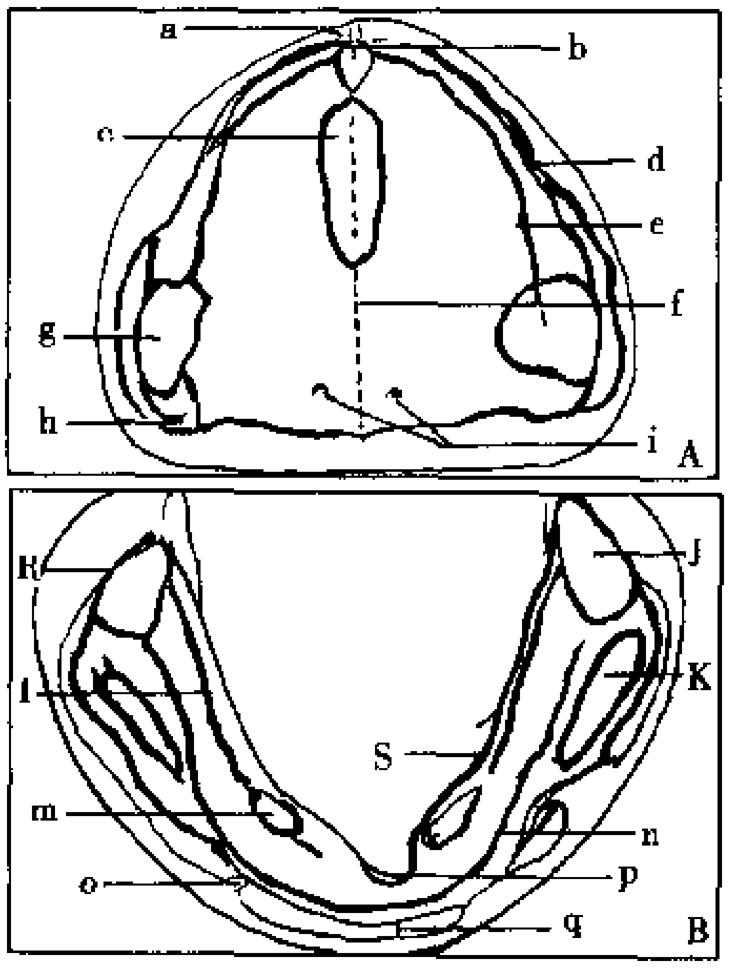


图 24-2-2

A. 无牙颌口腔解剖标志

a 上唇系带 b 切牙乳突 c 上颌硬区 d 上颊系带 e 上牙槽嵴顶 f 上颌中线 g 上颌结节 h 翼上颌切迹 i 腭小凹 B. J 磨牙后垫 k 外斜嵴 l 下颌舌骨嵴 m 舌隆突 n 下牙槽嵴顶 o 下颊系带 p 舌系带 q 下唇系带 R 远中颊角区 s "p" 切迹

疏松的粘膜下结缔组织，全口义齿的唇颊基托边缘应与粘膜反褶处接触而形成良好的边缘封闭，以利于义齿的固位。口腔前庭范围内从前向后有如下的解剖标志：

1. 唇系带（labial frenum） 唇系带是位于口腔前庭正中的一扇形或线形粘膜皱襞，起于唇内面，止于上颌正中缝前部和牙槽嵴的骨膜、结缔组织，有口轮匝肌附着。上唇系带与下唇系带遥遥相对，下唇系带不如上唇系带明显。唇系带可受唇的运动而移位，因此全口义齿唇基托在此区应形成相应的切迹，以不妨碍唇系带的运动。但切迹过大会影响义齿的边缘封闭。

2. 颊系带（buccal frenum） 颊系带位于口腔前庭内相当于前磨牙区牙槽嵴颊侧牙根部位，是类似唇系带的粘膜皱襞。上、下颌左右两侧均有颊系带。颊系带较唇系带小，有的呈一索状带，有的有2～3个索状带。颊系带的动度较唇系带小。全口义齿的基托边缘在此区也应形成相应的切迹。颊系带将口腔前庭分为前弓区和后弓区，唇、颊系带之间为前弓区，颊系带以后为后弓区。

3. 颧突（zygomatic process） 颧突位于后弓区内相当于两侧上颌第一磨牙的根部，亦即颧弓根部。此区粘膜较薄，全口义齿基托边缘在此应适当让开，否则会产生疼痛或形成支点影响义齿的稳定。

4. 上颌结节（maxillary tuberosity） 上颌结节是上颌牙槽嵴两侧远端的圆形骨突，表面有粘膜覆盖。颊侧与颊粘膜之间形成颊间隙。正常的上颌结节常形成适当的倒凹，全口义齿基托在此区应伸入颊间隙并覆盖上颌结节，对全口义齿的固位有重要意义。但基托边缘过长压迫粘膜反折区或基托组织面与粘膜贴合过紧都会压伤粘膜，引起疼痛；基托过短不能完全覆盖上颌结节，将影响义齿的固位。上颌结节有的大，有的小，大小相差悬殊；颊间隙也是有深有浅，有宽有窄。

上颌结节过突、形成的倒凹过深、颊间隙窄而深的，印模不易取全，有的即使印模取得完整，但完成的义齿基托边缘不易伸入狭窄的颊间隙，或者两侧上颌结节都很大，均有很深的倒凹，以致义齿无法就位，因此需要通过外科手术修整过突的上颌结节，视情况或只需修整一侧，或两侧都需修整。

5. 颊侧翼缘区（buccal flange area） 颊侧翼缘区也叫颊棚区，位于下颌颊系带与咬肌下段前缘之间。此区面积较大，粘膜下组织较疏松，义齿基托在此区内可有较大范围的伸展，有利于义齿的固位和承托殆力。

6. 远中颊角区（distobuccal angles area） 远中颊角区位于下颌颊侧翼缘区之后。下颌全口义齿基托远中边缘恰在此区，因受咬肌前缘活动的限制，基托边缘不能伸展，否则会引起疼痛或义齿不能完全就位。

7. 前弓区（anterior arch area） 唇系带与颊系带之间为前弓区。全口义齿的唇基托在此区内可适当地伸展，有利于义齿的固位。牙槽嵴吸收较多者，唇基托伸展的范围有限。此区域内唇基托的厚度对面形的丰满度有影响，应视患者的具体情况确定其厚度。

8. 后弓区（posterior arch area） 颊系带向后为后弓区，全口义齿颊基托在此区内应适当伸展。

三、口腔本部

口腔本部（proper oral）在上下牙列之舌侧，上为腭顶，下为舌和口底，也称固有口腔（cavum oris proprium）。口腔本部是食物进入食管的必经之

路，是发音时气流经过的通道，也是舌活动的主要空间。口腔本部的解剖标志如下：

1. 切牙乳突（incisive papilla） 切牙乳突位于上颌腭中线的前端，上中切牙之腭侧，为一梨形、卵圆形或形状不规则的软组织突起。乳突下方为切牙孔，有鼻腭神经和血管通过，因此覆盖该区的义齿基托组织面需适当缓冲，以免压迫神经产生疼痛。

由于切牙乳突与上颌中切牙之间有较稳定的关系，因此切牙乳突也是排上颌中切牙的参考标志。两个上颌中切牙的交界线一般以切牙乳突为准，上颌中切牙的唇面应置于切牙乳突中点前8～10mm，上颌两侧尖牙牙尖顶的连线应通过切牙乳突。

2. 腭皱（palatal rugae） 腭皱位于上颌腭侧前部腭中线的两侧，为不规则的波浪形软组织横嵴。由于腭皱的存在，气流经过时可改变流速，因而有辅助发音的作用。

3. 上颌硬区（hard area） 上颌硬区位于上腭中部的前份，骨组织呈嵴状隆起，表面覆盖的粘膜甚薄，故受压后易产生疼痛。覆盖该区的基托组织面应适当缓冲，以防产生压痛，并可防止由此而产生的义齿翘动或折裂。

4. 腭小凹（palatine fovea） 腭小凹是口内粘液腺导管的开口，位于上腭中缝后部，软硬腭连接处的稍后方。数目多为并列的两个，左右各一。上颌全口义齿的后缘应在腭小凹后2mm处。但由于个体差异显著，基托后缘不一定都必须在腭小凹后2mm，若戴上颌全口义齿恶心明显，而牙槽嵴的条件又有利于义齿的固位，基托后缘可适当前移，以减轻恶心。

5. 颤动线（vibrating line） 颤动线位于软腭与硬腭交界的部位。当患者发"啊"音时此区出现轻微的颤动现象，故也称啊线。颤动线可分为前颤动线和后颤动线。前颤动线在硬腭和软腭的连接区，后颤动线在软腭腱膜和软腭肌的连接区（图24-2-3）。前后颤动线之间称后堤区。此区宽约4～12mm，平均8.2mm，有一定的弹性。上颌全口义齿组织面与此区相应的部位可形成后堤，能起到边缘封闭作用。后堤区的腭形可分为三种类型：第一类，腭穹隆较高，软腭向下弯曲明显，后堤区较窄，不利于义齿固位。第三类，腭穹隆较平坦，后堤区较宽，有利于义齿固位。第二类，腭部形态介于第一和第三类之间，亦有利于义齿固位。

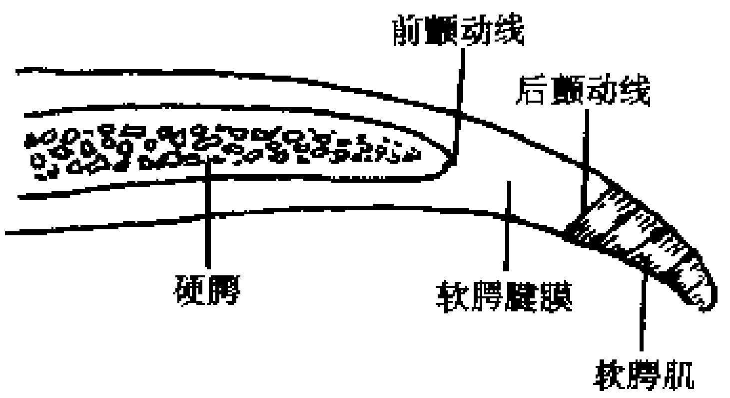


图 24-2-3 前颤动线、后颤动线

6. 翼上颌切迹（pterygomaxillary notch） 翼上颌切迹在上颌结节之后，为蝶骨翼突与上颌结节后缘之间的骨间隙。表面有粘膜覆盖，形成软组织凹陷，为上颌全口义齿两侧后缘的界限。翼上颌切迹也是上颌后部口腔前庭与口腔本部的交界处。

7. 舌系带（lingual frenum） 舌系带位于口底的中线部，是连接口底与舌腹的粘膜皱襞。动度较大，全口义齿舌侧基托与舌系带相应的部位应形成切迹，以免影响舌系带的活动。

8. 舌下腺（sublingual glands） 舌下腺位于舌系带的两侧，左右各一。舌下腺可随下颌舌骨肌的运动上升或下降，故与此区相应的义齿舌侧基托边缘不应过宽，否则舌运动时易将下颌全口义齿推起。

9. 下颌舌隆突（torus mandibularis） 下颌舌隆突位于下颌双侧前磨牙根部的舌侧，向舌侧隆起。下颌隆突个体差异显著，隆起程度不同，形状、大小也不等。表面覆盖的粘膜较薄，与之相应的基托组织面应适当缓冲。过份突出的下颌隆突，其下方形成显著的倒凹，需施手术铲除后再制作全口义齿。

10. "P"切迹（passamonti notch） "P"切迹位于下颌骨内缘，下颌舌骨嵴前方，是口底上升时的最高点。此区的基托边缘应有相应的切迹。

11. 下颌舌骨嵴（mylohyoid ridges） 下颌舌骨嵴位于下颌骨后部的舌面，从第三磨牙斜向前磨牙区，由宽变窄。下颌舌骨嵴表面覆盖的粘膜较薄，其下方有不同程度的倒凹。覆盖此区的基托组织面应适当缓冲，以免产生压痛。

12. 舌侧翼缘区（lingual flange area） 舌侧翼缘区是与下颌全口义齿舌侧翼缘接触部位的解剖标志，从前向后包括舌系带、舌下腺、下颌舌骨肌、舌腭肌、翼内肌、咽上缩肌。舌侧翼缘区后部对下

颌全口义齿固位有重要作用，此区基托应有足够的伸展。

13. 磨牙后垫（retromolar pad） 磨牙后垫是位于第三磨牙远中的下颌牙槽嵴远端的粘膜软垫，呈圆形或卵圆形，覆盖在磨牙后三角上。由疏松的结缔组织构成，其中含有粘液腺。磨牙后垫的前1/3或1/2处为下颌全口义齿后缘的边界。有人在下颌全口义齿基托后缘与此相应的部位作后堤以增强固位效果。但此区面积小，柔软，抗力差，受压后易产生疼痛，故多数已不在此区作后堤。

第三节 无牙颌的分区和全口义齿的结构

一、无牙颌的分区

无牙颌的形态特殊，虽然均由粘膜、粘膜下组织和骨组织构成，但各部分组织的结构、粘膜的厚薄、弹性等都有很大差异，被全口义齿基托覆盖后承受𬌗力的能力也不同，故全口义齿人工牙的排列、义齿基托与各部位接触的紧密程度都要考虑各部位的组织特点。根据无牙颌各部位的组织特点，结合义齿对各部位的功能要求，无牙颌可分为四个区：主承托区、副承托区、边缘封闭区和缓冲区（图 24-2-4）。

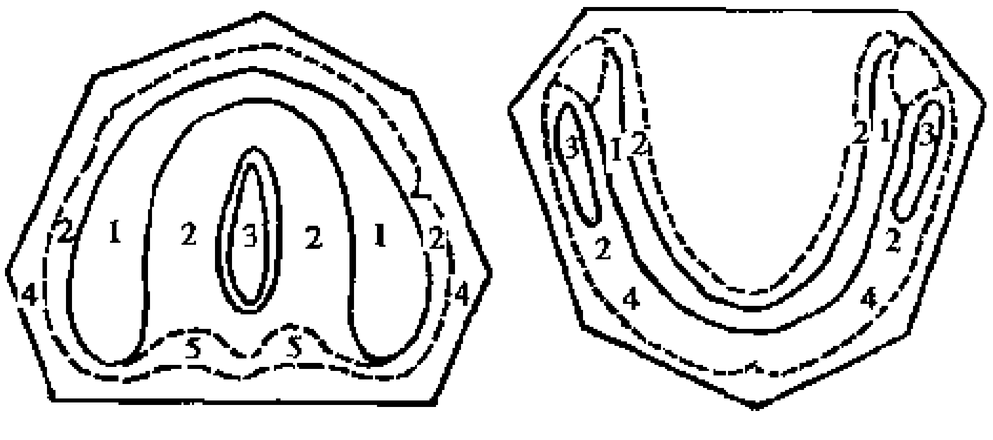


图 24-2-4 无牙颌的分区
1. 主承托区 2. 副承托区 3. 缓冲区
4. 边缘封闭区 5. 后堤区

（一）主承托区

主承托区（primary stress-bearing area）指上下颌、牙槽嵴顶区。表面有高度角化的复层鳞状上皮，其下有致密的粘膜下层，能承受咀嚼压力，因此人工牙应排列在基托的牙槽嵴顶区。因龋病、外伤所致的无牙颌缺牙时间不长者，牙槽嵴较宽而高，有利于义齿的固位。因牙周病所致的无牙颌或缺牙时间较久者，牙槽嵴吸收多，呈低平或窄小状，不利于义齿固位。义齿基托与主承托区粘膜应紧密贴合，不留间隙，有利于承受𬌗力。

（二）副承托区

副承托区（secondary stress-bearing area）指上下颌牙槽嵴的唇颊侧和舌腭侧，不包括硬区。副承托区与主承托区之间无明显界线，与唇颊舌的分界线在口腔前庭和口底的粘膜反折线。此区骨面有粘膜、粘膜下层，上腭后部有脂肪和腺体组织，下颌还有肌附丽点和疏松的粘膜下组织。副承托区支持力稍差，不能承受较大的压力，只能协助主承托区承担咀嚼压力。义齿基托与副承托区粘膜间也应紧密贴合。

（三）边缘封闭区

边缘封闭区（border seal area）指牙槽嵴粘膜与唇颊舌粘膜的反折线区和上颌后堤区、下颌磨牙后垫区。此区除后堤区外，粘膜下有大量的疏松结缔组织，不能承受义齿基托边缘的压力。但基托边缘必须与该区紧密贴合，才能产生良好的边缘封闭作用，阻止空气进入基托与其所覆盖的组织之间，形成负压和二者之间的吸附力，以保证义齿的固位。此区的唇颊舌粘膜为活动粘膜，牙槽嵴粘膜为固定粘膜，二者间的反折线区为移行粘膜（可动粘膜），宽约2～3mm。位于此区的基托边缘应制成略厚的圆钝形，并与移行粘膜吻合，唇颊舌肌在静止与运动状态时均可保证基托边缘与粘膜之间有良好的封闭作用。

上颌后堤区软组织有明显的可让性，此区的基托后缘组织面可略突起形成后堤。义齿就位后，后堤压迫该区软组织，使之轻度凹陷，软腭向上移动时软组织受压减轻，但仍与基托保持良好的接触，如此有利于上颌义齿的后缘封闭。

（四）缓冲区

缓冲区（relief area）主要指上颌硬区和下颌舌隆突区。此区粘膜较薄，不能承受压力，故戴义齿后该区易产生压痛。上颌硬区还易造成义齿左右翘动或义齿纵折。因此，与硬区相应的基托组织面需适当缓冲，二者之间应有一微小之间隙。𬌗力较小时，硬区因与基托间不接触，故无压力；𬌗力较大时主、副承托区粘膜出现暂时性压缩变形，此时硬区粘膜刚刚与基托接触，因此不会产生疼痛，也不会形成力的支点。

此外，颧突区、上颌结节颊侧、切牙乳突区、下颌舌骨嵴区，以及牙槽嵴的骨尖、骨棱部位，表面粘膜都很薄，与该区接触的基托组织面也常常需要适当缓冲。

主、副承托区、边缘封闭区应与粘膜紧密贴合；上颌后部封闭区应受上颌基托后堤的压迫略呈凹陷状；缓冲区与基托之间应有微小间隙。

二、全口义齿的结构

全口义齿由基托和人工牙列两部分组成。基托由甲基丙烯酸甲酯制作（腭侧基托也可由金属制作），覆盖在牙槽嵴表面。人工牙列有瓷牙和塑料牙之分，由单个人工牙按一定规律排列并固定在基托的牙槽嵴顶部位。基托和人工牙共同构成义齿的三个面：组织面、磨光面和咬合面。

（一）组织面

全口义齿基托与牙槽嵴粘膜、腭粘膜接触的一面叫组织面。组织面与无牙颌的形态一致，而且必须与粘膜紧密贴合，二者之间才能形成大气负压和吸附力，使义齿获得固位力。组织面应光洁，对粘膜无刺激。

（二）磨光面

全口义齿基托与唇、颊、舌粘膜接触的一面叫磨光面。磨光面的形态很重要，一般应制成凹形，唇、颊、舌肌作用于磨光面时应产生有利于义齿固位和稳定的力。如果磨光面形态不恰当，形成凸面，受唇、颊、舌肌力作用时，易使义齿脱位。磨光面应光亮，口腔粘膜与之接触时会有舒适的感觉。组织面与磨光面间的厚度为义齿基托厚度，约1.5~2.5mm。基托过厚妨碍软组织的运动，影响义齿的固位和面容；基托过薄容易折断。

（三）咬合面

咬合面是全口义齿上下人工牙列咬合接触的面，也是切割、研磨食物的主要部位。患者做正中咬合时上下牙列咬合面要尖窝相对并均匀紧密接触；患者作前伸、侧向咬合时应达到平衡𬌗，这样有利于义齿的固位。否则，患者咬合时因受力不均匀而破坏义齿的固位。

三、全口义齿冠状面的形态与义齿的固位

从全口义齿的冠状面看，人工牙、颊基托、舌（腭）基托构成的形态近似三角形。根据物理学原理，三角形的高与底之比关系着三角形物体的稳定性，即高明显大于底的三角形物体稳定性差，而高等于或小于底的三角形物体稳定性好。这表明人工牙咬合面远离牙槽嵴顶、牙槽嵴又窄的全口义齿稳定性差，而人工牙咬合面离牙槽嵴顶近、牙槽嵴宽的全口义齿稳定性好。当然，这是影响全口义齿固位好坏的一个方面，但全口义齿的固位并不仅仅决定于冠状面的形态。

四、全口义齿人工牙与基托的连结

人工牙有塑料牙和瓷牙两种，两种人工牙的材料不同，与基托结合的方式不完全一样。塑料牙和基托的材料相同，都是由甲基丙烯酸甲酯制作的，因此从理论上讲塑料人工牙与基托的结合是化学结合，应该是牢固的。但临床上常有人工牙从基托上脱落的现象，尤其是前牙。经试验还表明，人工牙与基托接触的部位如果先被磨成粗糙面者脱落的少，而未磨成粗糙面的脱落的多，因此塑料人工牙与基托的结合既有物理结构（包绕）又有化学结合，而能否形成较好的物理结合和化学结合又与操作方法和技巧有关。

瓷牙与基托材料不同，二者之间不能形成化学结合。只能靠基托塑料进入瓷牙后牙盖嵴面和邻面的T形洞内和包绕在瓷牙前牙舌面的金属固位钉上形成物理结合，二者之间没有化学结合。

五、全口义齿的基托范围

全口义齿受到的咀嚼压力通过基托传导到牙槽嵴粘膜上。为了减轻、分散牙槽嵴承受的压力，也为了获得义齿固位的大气压力、吸附力，基托面积应尽量扩展。但基托扩展过多时，会受周围软组织运动的影响致使义齿脱位，或压迫相应位置的软组织而产生压痛。因此基托扩展的原则是，在不影响周围软组织生理运动的情况下尽量扩展。正确的基托范围应该是：唇颊侧止于唇颊粘膜与牙槽嵴唇颊粘膜的反折线，让开唇颊系带；下颌舌侧止于口底粘膜与牙槽嵴舌侧粘膜的反折线让开舌系带；上颌后缘止于腭小凹后2mm至两侧翼上颌切迹的连线；下颌后缘止于磨牙后垫的前1/3或中1/2。

要想获得伸展适度的基托，首先要有准确的印

模和模型，然后通过蜡型得到塑料基托，初戴义齿时还要再仔细检查，并作必要的修改。因基托过小、过大而引起的义齿固位不良、疼痛、粘膜溃疡等常常是复诊患者的症状。

第四节 全口义齿的固位和稳定

全口义齿的固位包括固位和稳定二个方面，但固位和稳定的含义又有一定的区别。固位是指义齿不会向殆向脱位，稳定是指义齿没有侧向移动或转动。无牙颌患者没有自然牙为义齿提供固位的条件，因此良好的固位与稳定就成了全口义齿最关键的问题。1799 年 John Greenwood 为美国第一任大总统华盛顿将军制作的全口义齿是用桦木和海马牙雕刻而成的。为解决义齿的固位问题，在两侧上下颊基托之间各安置一条弹簧，张口时弹簧的弹力使上下义齿压向牙槽嵴，义齿不会脱落，咬合时弹簧卷曲于颊间隙内。在当时的条件下，较好地解决了全口义齿的固位问题。随着全口义齿理论和材料的发展，现在已不再需要弹簧固位了。全口义齿的固位，一是靠基托与粘膜间的大气压力、吸附力，二是靠上下颌义齿的咬合关系要符合患者的颌位关系，三靠合理的排牙，不受唇颊舌运动的影响，四靠合理的基托磨光面外形，当唇颊舌肌力作用其上时能产生有利于义齿固位的挟持力。

一、大气压力和吸附力

（一）大气压力

人类生活在大气之中，人体各部分都受到 $76mmHg/cm^2$ 的大气压力（atmospheric pressure）（约为 $1kg/cm^2$）。由于已经适应，故无任何不适感。戴在口中的全口义齿，其基托磨光面同样受到大气的压力。基托与其覆盖的粘膜紧密贴合，又有良好的边缘封闭，在大气压力的作用下，二者之间形成负压，使义齿获得良好的固位，据 Watt 报告，上下颌全口义齿的面积约分别为 $23cm^2$ 和 $12cm^2$，故上颌全口义齿可受到的大气压力约为 23kg，下颌为 12kg，可使义齿获得足够的固位。

基托受到的大气压力数值与基托面积的大小有关，而基托面积的大小决定于颌骨的大小和牙槽嵴的高度和宽度。因此，颌弓大、牙槽嵴高而宽的患者，义齿受到的大气压力也大，固位效果也好，反之则差。同一患者在不影响周围软组织运动的条件下，基托得到充分伸展的义齿，比伸展不足的义齿固位效果要好。

（二）吸附力

吸附力（adsorption）是两个物体分子之间的吸引力，包括附着力（adhesion）和粘着力（cohesion）。附着力是指不同分子间的引力，粘着力是指相同分子间的凝聚力。全口义齿基托与所覆盖的粘膜之间有一薄层唾液存在。基托与唾液之间、唾液与粘膜之间都有附着力，唾液本身有凝聚力，附着力和凝聚力构成了基托与粘膜之间的吸附力，可使义齿得以固位。基托与粘膜间的吸附力与二者间接触的面积、接触的紧密程度呈正变关系，即接触面积大，接触紧密者吸附力也大，义齿固位效果好。

大气压力、吸附力的大小都同基托与粘膜间的接触面积、接触紧密程度有关。为了获得较强的固位力，必须有准确的印模和模型，基托应有适当的边缘伸展。

患者唾液的质与量也会影响吸附力的大小。唾液内粘液素含量大，唾液粘稠，凝聚力则大；唾液粘稠，流动性小，有利于义齿的固位。唾液中粘液素含量少，粘稠度低，凝聚力小；唾液稀薄流动性大，不利于义齿的固位。唾液分泌过少，也会影响义齿的固位。

二、正确的咬合关系

自然牙列者做正中咬合时，由于有上下颌自然牙列殆面尖窝的扣锁作用，下颌对上颌的位置关系是恒定的，而且很容易重复。全口义齿戴在无牙颌患者口内时，上下人工牙列的扣锁关系也应符合该患者自身上下颌的位置关系。而且上下牙列间要有均匀广泛的接触。只有这样，咬合力才能使全口义齿与粘膜间贴合得更紧密，有助于义齿的固位。如果义齿的咬合关系与患者上下颌的颌位关系不一致，或上下人工牙列间的咬合有早接触，患者在咬合时，不但不会加强义齿的固位，还会出现义齿翘动，以致造成义齿脱位。因此，制作全口义齿时，确定正确的颌位关系和建立良好的咬合平衡极其重要。

三、合理的排牙

自然牙列的位置是处于唇颊肌向内的力与舌肌向外的力大体相等的部位。如果全口义齿的人工牙列也排在原自然牙列的位置，人工牙就不会受到唇颊舌肌的侧向推力，有利于义齿的固位。如果排牙明显偏向唇颊，或偏向舌侧，唇颊肌或舌运动时很容易破坏义齿的固位。

自然牙列完整的人，舌受到牙列的限制，不会向外扩展。牙列缺失后，有的患者舌体变大，人工牙列也应相应地向唇颊侧排列。否则舌体的运动将推动义齿向唇颊侧移动、脱位。

全口义齿的人工牙应按一定的规律排列，形成合适的补偿曲线、横殆曲线。上下颌做正中咬合时，殆面应均匀广泛地接触，前伸、侧殆运动时应达到平衡殆，才能有利于义齿的固位。如果正中咬合有早接触，前伸、侧殆未达到平衡殆，咬合时义齿出现翘动，就会影响义齿的固位。

四、有利于固位的基托形态

基托形态主要指基托的磨光面形态，其外形应呈凹面，唇颊舌肌力作用在基托上时能对义齿形成挟持力，使义齿更加稳定（图 24-2-5）。如果磨光面呈凸形时，唇颊舌肌运动时，将对义齿产生推力，不利于义齿的固位。

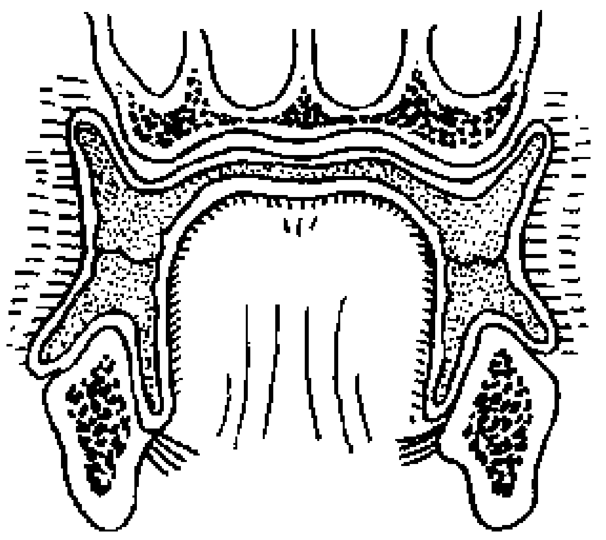


图 24-2-5　全口义齿基托磨光面外形

基托边缘的长度和形态对全口义齿的固位也十分重要。基托边缘应恰好位于口腔前庭和口底的粘膜反折线处，而且应呈略厚的圆钝形才能有利于义齿的固位。

上颌义齿基托磨光面后缘应逐渐磨薄，使感觉舒适。

针对患者的口腔条件，如能正确处理好上述4个方面的问题，才有可能获得良好的义齿固位效果。

第五节　无牙颌的口腔检查和修复前的准备

一、口腔检查

要想为无牙颌患者镶配一付咀嚼功能好，不影响发音而又美观的全口义齿，必须检查、了解患者的口腔条件，根据检查结果制定修复计划和设计方案。检查内容如下：

（一）颌面部

检查患者面部有无畸形、缺损，左右是否对称，面下1/3高度与面长是否谐调。要注意上唇部的丰满度，上唇的长短是否左右相等，上唇运动时左右长短有无明显差别，因为上唇与排列上前牙有密切关系。侧面观面型属于直面型、凹面型，还是凸面型。

同时也要检查下颌位置有无习惯性前伸和偏斜，下颌张闭口运动有无偏斜，颞颌关节区有无疼痛、弹响、张口困难等。

（二）牙槽嵴

检查拔牙伤口是否愈合，完全愈合后才能取印模。还要检查有无残根、骨尖、瘘管，下颌舌隆突、上颌结节是否过分突出。若有上述情况，需做外科处理。牙槽嵴的宽窄、高低也很重要，高而宽者修复效果比低而窄者的效果要好。

牙槽嵴形成的颌弓为圆形、卵圆形还是尖圆形，颌弓较大、较小还是适中。特别要检查上下颌弓的形状和大小是否协调，有无上颌弓小于下颌弓或下颌弓小于上颌弓，或一侧上小下大或上大下小。上下颌弓形状、大小的不协调会给排牙带来很大困难。

（三）上下颌弓的位置关系

下颌弓对上颌弓的位置关系分为前后左右的水平关系和上下的垂直关系。

1. 水平位置关系　重点要观察下颌弓对上颌弓在前后方向上的位置关系。上下颌弓在前后方向上一致的属正常颌弓关系，便于排牙。而上颌前突或下颌前突的颌弓关系都给排牙带来困难。

2. 垂直位置关系　上下牙槽嵴之间的距离称

颌间距离。颌间距离大者，容易排牙，但人工牙殆面离牙槽嵴顶较远，义齿稳定性差；颌间距离小者排牙较困难，常需磨改人工牙的盖嵴部，但义齿的稳定性较好。

（四）肌、系带附丽的高低

牙槽嵴低平者，唇颊舌肌、系带附着点离牙槽嵴顶近，甚至与之平齐。当肌、系带运动时，易引起义齿脱位。

（五）舌的大小与位置

无牙颌患者的舌体失去了牙列的限制，舌体常常变大，运动时影响义齿的稳定，待适应一段时间后才能恢复正常。在自然状态下，舌前部应在下前牙切缘处。如果舌的位置不正常，处于后缩位，容易推动义齿翘起。

（六）旧义齿的使用情况

对于戴过全口义齿的患者，要询问其重作的原因和要求，特别要了解患者对原义齿有哪些不满意之处，以便作新义齿时克服原义齿的缺陷。当然还要检查原义齿是否已将患者的口腔粘膜压伤，甚至出现溃疡。如有，应先修改旧义齿，并等待粘膜恢复正常后再着手制取印模。

（七）全身健康状况

了解全身健康状况对制作全口义齿也很重要。年大、体弱或有全身性疼痛者，疼痛耐受性差，对义齿的适应能力也差。对有严重心脏病的患者，应注意操作的轻巧，并尽量缩短就诊时间。对有肝炎等传染疾病的患者，应做好隔离与消毒工作，医师还应做好自身的防护工作。

二、修复前的内外科处理

口腔检查发现患者有残根、骨尖、瘘管、过突的下颌舌隆突、过突的上颌结节时，需要施以内外科手术治疗。

（一）残根

牙槽嵴上有残根者，应检查其松动度。牙根明显松动者应拔除；牙根稳固，经摄X线照片，骨吸收不超过2/3者，可做根管治疗后保留牙根，在其上制作覆盖义齿。

（二）尖锐的骨尖、骨棱和骨突

尖锐的骨尖、骨棱、骨突及形成了明显的倒凹者应先予以骨尖、骨突修整术。范围很小或不很显著的骨尖可不必修整，义齿完成后，于相应的基托组织面适当缓冲即可。年老体弱的患者应尽量减少手术。

（三）上颌结节

上颌结节区对上颌全口义齿的固位很重要。但上颌结节过份突向颊侧，形成了明显的倒凹，就会影响义齿的就位。尤其是两侧上颌结节都很突出，或同时上颌前牙区牙槽嵴向唇侧也突出时，义齿则无法就位，常需先修整过突的部分。两侧上颌结节都很突出者，可只修整较大的一侧，戴义齿时采取旋转就位法，即先戴未修上颌结节的一侧，再戴另一侧。有的上颌结节过分下垂，很接近下颌磨牙后垫，影响义齿后部基托的伸展，亦需先施以骨突修整术。

（四）下颌舌隆突

下颌舌隆突过大，其下方形成明显的倒凹时，也需先作外科修整。

（五）唇颊系带

唇或颊系带附丽点过高，有的接近牙槽嵴顶甚至与之平齐，与之相应的基托切迹处易影响基托边缘的封闭，不利于义齿的固位，应做修整。

（六）唇颊沟

因牙槽嵴过低以致唇颊沟过浅者义齿固位差。常需施以唇颊沟加深术，但效果不很明显。近年来开展羟基磷灰石牙槽嵴加高术，已取得较好效果。

（七）增生的粘膜组织

曾戴过全口义齿的患者，如果原义齿不合适，基托边缘过长，以致形成前庭沟或口底区游离状的增生性粘膜组织，或牙槽嵴区由于义齿压力过大骨吸收多而形成厚而松软的龈组织。制作新义齿前应先手术切除增生的粘膜组织，伤口愈合后再取印模。

第六节　全口义齿的印模和模型

准确的印模是口腔修复体的重要基础，没有准确的印模就不会制作出合适的修复体。对全口义齿来说，印模的准确就显得更为重要，印模不准确，不仅影响全口义齿的固位，还会出现牙槽嵴多处压痛，甚至导致义齿的失败。

一、全口义齿的印模

（一）全口义齿印模的要求

1. 印模应完整无缺，尤其要注意上颌结节区和下颌舌翼区是否完整。表面应光滑，无气泡。

2. 印模要准确反映功能状态的无牙颌形态，系带和腭皱的纹路要清晰。

3. 印模应有适当的弹性，从口内取出后不产生变形。

（二）全口义齿印模的方法和材料

1. 一次印模法 选择与患者无牙颌形态大体相近的成品托盘，盛常用的已调拌好的弹性印模材置口内压印取模。由于成品托盘的形态与具体患者的口腔形态有一定的差异，托盘各部位与相应的组织之间距离不同，故取印时无牙颌各部位所受的压力大小也不相等，依此印模制成的全口义齿将使其覆盖的软组织受力不一致，受力大的部位可能造成压痛。而且成品托盘的边缘也不可能与前庭沟、口底的粘膜反折线一致，会使印模边缘有的部位伸展不足，有的部位又伸展过度，制成的全口义齿基托边缘有的部位过长，有的部位过短，将出现固位不良，或粘膜反折线区压痛。因此，用一次法取印模不会制作出优良的全口义齿。

2. 传统二次印模法

（1）制作个别托盘：选择合适的成品托盘，盛软化了的印模膏放口内初步压印。取出后再将边缘分段烤软，分次放口内逐段作肌功能修整。肌功能修整即术者牵动患者的唇颊或让其模拟正常的唇颊功能活动以修整唇颊的印模边缘，或让患者作伸舌和左右活动以修整下颌印模的舌侧边缘。然后将印模组织面和边缘均匀地刮去一层（约1～2mm）并形成粗糙面。此即形成了专为该患者制作的个别托盘。

（2）制取终印模：调拌少量弹性印模材料放在个别托盘中置入口内衬印取模，同时再次迅速逐段作肌能修整。衬印材料结固后取出口外即为一准确的终印模。

（3）传统二次印模法的缺点：传统二次印模法的效果是肯定的，但是印模膏反复交叉使用，因而不卫生；印模组织面刮除一层很费力，且不易控制得均匀；模型制成后，印模膏与成品托盘粘连不易去除干净。

3. 多次印模法 为了取得精确的无牙颌印模，先进的技术是采用多次印模法。其步骤如下：

（1）制作塑料个别托盘：先按一次印模法制取初印模，翻制成初模型。在其上制作塑料个别托盘。

（2）修整印模膏边缘：将烤软的棒状印模膏粘于个别托盘的边缘上，放在口内作第一次肌功能修整，然后取出。

（3）修整氧化锌丁香油糊剂边缘：将氧化锌丁香油糊剂（双组份）调拌好涂在个别托盘边缘的印模膏之上，引入口内作第二次肌功能修整，然后取出。

（4）衬印取模：再次调拌氧化锌丁香油糊剂涂在整个托盘内，放口中压印并作第三次肌能修整，完成终印模。此方法较繁琐、费时，但所制取的终印模极为准确。

4. 改良二次印模法 笔者根据我国国情，改进了二次印模法，多年来一直用于临床并取得了很好的效果。

（1）制作塑料个别托盘：

1）按常规制作初印模、模型。

2）在初模型上划出粘膜反折线和上下颌基托后缘线。

3）模型上敷一层软蜡片。

4）调拌自凝塑料，于丝状后期涂于蜡的表面。

5）用一金属丝弯成一端分叉的柄，趁自凝塑料未结固时固定于其上。柄端向远离模型的方向翘起，以免取模时对唇的妨碍。

6）自凝塑料结固后从模型上取下，去除红蜡，大致打磨其边缘，并在上颌托盘相当于硬区的部位钻一小孔（减压孔），即形成自凝塑料个别托盘。

（2）口内检查托盘边缘：将个别托盘引入口内，就位后拉开唇颊，逐段检查唇颊边缘的长短，让患者抬舌检查舌侧边缘的长短。要求托盘的边缘与粘膜反折线之间留有1～2mm的距离。过长的部分应磨去，过短之处应以软蜡片粘贴弥补。

（3）修整托盘边缘：烤软棒状印模膏粘于托盘边缘，分段、分次烤软后放口内逐段作肌功能修整。

（4）衬印取模：调拌少量粉剂海藻酸钠印模料放在托盘内大致涂匀，引入口中加压，并迅速作肌功能修整。印模材结固后从口内取出，终印模即告完成（图24-2-6）。

（5）取终印模的要点：

1）衬印材料宜少不宜多，上颌印模不超过

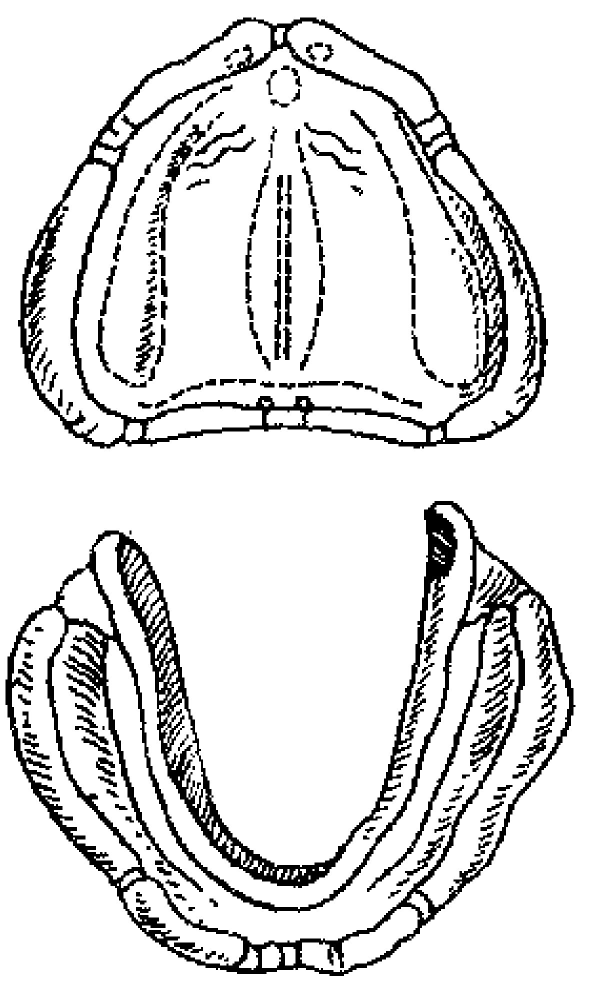


图 24-2-6 制作良好的无牙颌印模

5g，下颌不超过 4g 即可。材料用量合适，托盘容易就位，材料结固后易形成薄而均匀的一层，意味着各部位的压力一致，印模准确。印模料过多，不易完全就位，材料结固后形成很厚的一层，各部位所受的压力不够，也不均匀，这就失去了使用个别托盘的意义了。而且由于印模材过厚，边缘缺少托盘的支撑，灌注模型时很容易变形，将会影响全口义齿的边缘封闭。

2）先用食指取少量调拌好的印模材料填到上颌结节的颊间隙中。盛印模料的托盘进入口内时，拉起上（下）唇，将托盘的唇系带切迹对准唇系带，然后边晃动边加压，托盘会顺势进入正确的位置，估计托盘与牙槽嵴之间约有 1～2 mm 的距离时固定托盘。如果不是边晃动边加压，托盘会出现前后或左右方向的偏斜或倾斜，致使各部位的印模材厚薄不均匀，常常出现某些部位印模过薄甚至暴露出托盘的组织面，影响印模的准确。加压时前部先加压，逐渐向后上加压，使印模受压由前向后，向周边和减压孔流动，避免形成气泡。

3）一手固定托盘，另一手迅速作肌功能修整，然后两手交换操作。下颌可先作舌的肌功能修整，后作唇颊侧。

4）此法取模时印模与组织间非常密合，吸力大，不易取下。可在印模材结固后，用棉球蘸水从唇颊侧注入印模与粘膜之间，拉开口颊，轻翘托盘柄使托盘后缘进入空气，印模即可顺利取下。若强行拉起会使印模变形。取托盘时不应以前部牙槽嵴顶为支点，翘动托盘，而应以拇指、食指互为支持和力点，即取上颌托盘时，右手拇指从托盘柄根部上面向下压，食指在柄下面偏前的部位向上抬。取下颌托盘时食指在柄的根部下面向上抬，拇指在柄的上面偏前处向下压。如此操作便可避免前部牙槽嵴印模变形。

（6）衬印取模材料的选择：

1）糊剂海藻酸钠印模材，较准确，但天热时结固时间短，来不及操作。少加石膏可延长操作时间，但影响结固后的质量。天冷时结固时间长，取上颌印模时材料易向咽部流，也会影响结固后的质量。

2）粉剂海藻酸钠印模材，有严格的粉水比例（5g 粉，1ml 水），调拌后稠稀度十分理想。可塑期长（1 分 30 秒），有较充足的操作时间。印模清晰，富于弹性。

3）硅橡胶印模材，基质糊剂和催化剂分装在两个牙膏式的金属软管中。使用时二者按 1∶1 的比例挤在纸质的调板上，用调刀在 30 秒内调匀即可使用。在口内需停留 4 分 30 秒，价格也较贵。

二、全口义齿的模型

（一）模型材料的选择

目前使用的石膏膨胀率为 1.15%，强度达 12MPa。人造石的膨胀率为 0.1%～0.2%，因此人造石模型变形少，且强度大，约为 21～35MPa，可保证义齿的准确性和强度。如果制作金属基托的全口义齿，最好选用超硬石膏，膨胀率为 0.085%，强度可达 50～100MPa。为了减少模型的膨胀，还可使用抗膨胀液调拌人造石，其成分为 4% K_2SO_4，0.4%～1% 硼砂，95% 水。使用抗膨胀液会加快模型材料的结固时间，故应抓紧操作时间。

（二）灌模方法

终印模完成后，清水冲去印模表面之唾液。

橡皮碗内加清水或抗膨胀液适量，加入模型材料，用调拌刀搅拌均匀。一手拿印模托盘，靠在模型震荡器上，另一手拿橡皮碗或调拌刀将模型材料注入印模内，由印模的突起处逐渐流向凹陷处以排除气泡。灌模时应注意将模型材料包过印模边缘以

形成有粘膜反折线的模型。初凝后，再调适量石膏，形成模型的底座。材料完全结固后可脱模，用模型修整器修整。

(三) 模型的要求

1. 模型应完整无缺，表面清晰，尤其是粘膜反折线和系带处。

2. 模型修整后底面要平，底座部分高度应为工作部分的1/2。

(四) 模型的设计

1. 划基托边缘线　用红铅笔沿模型的唇颊侧粘膜反折线划出基托边缘线，上颌后界在腭小凹后2mm，下颌在磨牙后垫的前1/3处。

2. 刻后堤沟　于两侧翼上颌切迹间划一连线为后堤沟的后缘，其中部应通过腭小凹后2mm。用雕刻刀沿此线刻沟，深约2mm，然后向前扩展并逐渐变浅形成后堤沟的前缘。沟的宽度：腭小凹处约为2mm，翼上颌切迹处约1mm，二者之间最宽处约为4～5mm。下颌模型不做后堤沟（图24-2-7）。

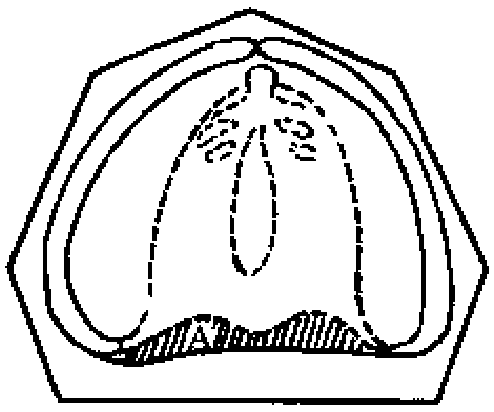


图 24-2-7　工作模型上后堤沟的位置
A 为后堤沟的范围

3. 填倒凹　填倒凹的部位是唇颊舌侧倒凹区、上颌结节和上颌硬区。填倒凹的材料为人造石，其颜色要与模型材料有所区别，以便于识别。

第七节　颌位关系的记录和转移

一、颌位关系的记录

(一) 颌位关系的概念

有了准确的印模和模型，接着就要为无牙颌患者确定并记录颌位关系。颌位关系是指下颌对上颌的位置关系，包括上下、前后、左右三个方向，即在口腔的功能运动中，下颌可在不同的离度与上颌相对，在不同的水平位置上与上颌相对，从而可构成若干个颌位关系。自然牙列者的颌位是以殆的接触关系为标志来区分的，其基本颌位有如下几个：

1. 牙尖交错位（正中殆位）　正常人上下牙列在尖窝扣锁的咬合状态时叫牙尖交错位（过去曾用名为正中殆位），此时上下牙列间有最广泛的殆面接触，髁状突位于关节窝内适中的位置，两侧提颌肌群均等收缩，下颌在此位置时可发挥最大的咬合力。

2. 正中关系位　约有90%的人下颌从牙尖交错位还可以后退少许（髁状突在关节窝内后退的距离为0.3～1.0mm)，这时下颌对上颌处于居中的位置，故称正中关系位，也叫下颌生理后位，或下颌后退位。

3. 下颌休息位　正常人在自然状态时上下牙齿并不是咬紧的，而是在上下牙列间有2～4mm的间隙，前大后小，此间隙叫殆间空隙（又称息止殆间隙）。这时下颌对上颌的位置关系叫下颌休息位。

4. 前伸殆位　根据咀嚼运动的需要，下颌常常作前伸运动，达到上下前牙切对切的状态，此时下颌对上颌的位置关系称前伸殆位。

5. 侧向殆位　下颌咀嚼食物时常需向左或右侧移动与上颌牙作研磨运动，向左（右）侧时左（右）侧的上下后牙颊尖对颊尖、舌尖对舌尖，右（左）侧的下后牙颊尖对上后牙的舌尖。左（右）侧为工作侧，右（左）侧为平衡侧。这种下颌对上颌的位置关系叫侧向殆位。

(二) 颌位关系的记录

无牙颌患者不仅失去了牙齿、牙列，同时也失去了确定基本颌位关系的标志。但制作全口义齿时又必须首先确定颌位关系，并用一定方法记录好，再依此关系将上下颌模型固定在殆架上排列人工牙，这样戴全口义齿时上下人工牙列在口内才能对合良好。本节内容主要叙述如何为无牙颌患者确定和记录颌位关系。确定颌位关系包括下颌的上下位置和水平位置二个方面。

1. 颌位关系的确定

(1) 确定下颌的上下位置（垂直距离）：下颌的上下位置体现在上下牙槽嵴之间的距离，即颌间距离。此距离在口内不易测量，只能通过面下1/3的长度间接地测量。正常人下颌在牙尖交错位时，鼻底至颏底的距离叫咬合位垂直距离，下颌在休息

位时叫休息位垂直距离，二者之差即为殆间空隙的数字。全牙列缺失后无法测量咬合位的垂直距离，可先测量休息位的垂直距离，减去殆间空隙，即为咬合位垂直距离。确定了咬合位的垂直距离也就是确定了上下牙槽嵴之间的距离，确定了将要制作的全口义齿的高度。垂直距离确定得正确，戴全口义齿后面下 1/3 的高度与面形协调、自然，义齿就符合了该患者的生理特点。

(2) 确定下颌的水平位置：确定下颌的水平位置关系是指下颌的前后、左右的位置，正确的下颌水平位置相当于失牙前的牙尖交错位，也有人认为是指正中关系位。不过一般认为在牙尖交错位建殆是最适位，在正中关系位或在正中关系位与牙尖交错位之间建殆是可适位。

(3) 下颌的上下位置与水平位置之间的关系：为无牙颌患者确定的牙尖交错位（正中殆位）既包括了下颌的上下位置，也包含了下颌的水平位置，二者相互关联，互为依存。可以同时确定，也可以先确定垂直距离，后确定水平位置。正确的颌位关系是全口义齿成功的关键。

2. 颌位关系的记录　已确定的颌位关系必须记录下来，才便于义齿的制作。记录颌位关系主要借助殆托在口内完成。

(1) 制作上颌蜡托：殆托包括基托和殆堤两部分。

1) 制作上颌蜡基托：用烤软的蜡片铺在模型上，沿基托边缘线切去多余的部分。腭侧埋人一烧热的金属丝（可用曲别针改形）以增加其强度。蜡基托放口内检查，要求其与粘膜密贴，边缘与粘膜反折线一致，系带区让开。用左右手的食指放在后牙区蜡基托上交替用力，以检查其平稳度，若有翘动，表明模型欠准确（应先排除蜡基托与模型不密贴的可能性），应重新取模。达到要求的蜡基托在口内应有一定的固位力，上颌蜡基托不下落，下颌蜡基托不上浮。牙槽嵴低平者可作自凝塑料基托以增加其在口内的稳定性。

2) 制作上颌蜡殆堤：取一段烤软的蜡条，弯成马蹄形粘于蜡基托的牙槽嵴顶部，翻转模型，在玻璃板上加压，使成一前高后低的平面。将其戴在口内检查，从正面看殆堤平面应位于上唇下 2mm，并与口角连线平行；从侧面看殆堤平面应与鼻翼耳屏连线平行。未达到上述要求者，应取出口外调整，再放口内检查。

蜡殆堤是暂时代替未来的人工牙列的，故其高度、长度应根据该患者的模型而定。如牙槽嵴丰满者，殆堤不宜高，牙槽嵴低平者殆堤要高；模型大者殆堤要长，模型小者殆堤要短。无论模型大小，殆堤两端距两侧翼上颌切迹和下颌磨牙后垫应留有约 1cm 的距离。殆堤的宽窄也要模拟牙列的宽窄，前牙区略窄，后牙区略宽。殆堤过宽、过窄、过长均会影响颌位关系的记录。

传统观念认为，殆堤平面前部应与瞳孔连线平行，但笔者经过调查发现，大多数人的殆平面与瞳孔连线并不平行，而是与口角连线平行。殆堤平面前缘代表未来上前牙切缘的水平连线，距瞳孔连线较远，故是否与瞳孔连线平行与美观的关系不大。而上下唇和口角是距上前牙最接近的解剖标志，上前牙切缘与口角连线不平行，立即会看出上前牙倾斜，不正，影响美观。因此殆堤平面应与口角连线平行。

鼻翼耳屏连线的具体标志点：国外学者认为是鼻翼下缘至耳屏中点。国内有人调查认为是鼻翼中点至耳屏中点（图 24-2-8）。

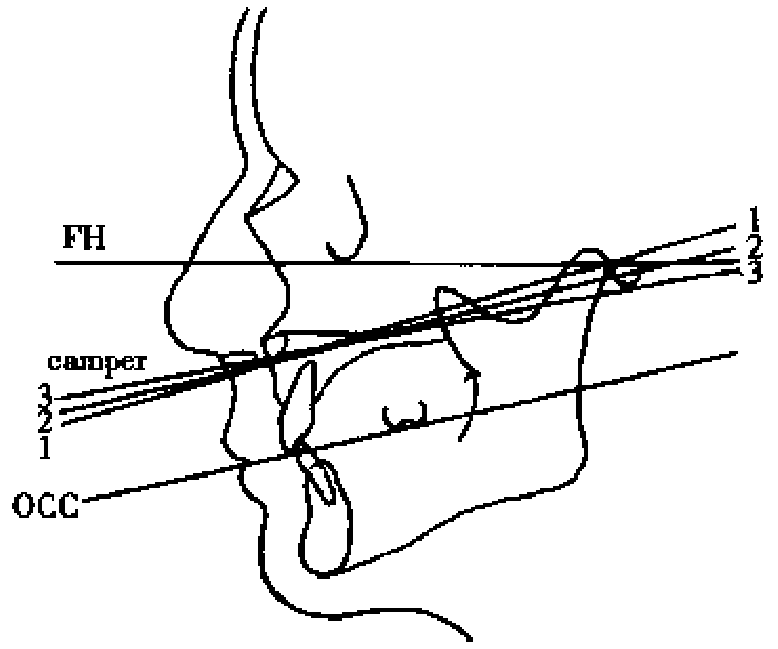


图 24-2-8　殆平面与鼻翼耳屏连线、眶耳平面的关系

FH 眶耳平面　camper 鼻翼耳屏连线　OCC 殆平面

(2) 制作下颌蜡殆托：按上述方法先作好下颌蜡基托，在口内检查其边缘的长短，蜡基托在口内也应有一定的固位力。然后将马蹄形软蜡条粘于其上，但不用玻璃板压平，而是放在口内咬合，以确定其高度和宽度，并记录颌位关系。

(3) 记录垂直距离：

1) 确定垂直距离的理论公式：咬合位垂直距离＝休息位垂直距离－殆间空隙（2mm）。

例如，用Willis尺测得某患者休息位时鼻底至颏底的垂直距离为72mm，则该患者咬合位的垂直距离应为72－2＝70（mm）（图24-2-9）。

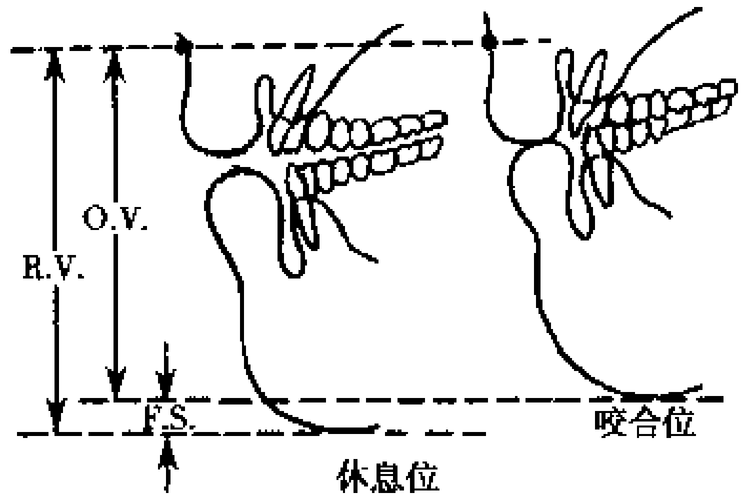


图24-2-9 垂直距离
R.V.休息位垂直距离 O.V.咬合位垂直距离
F.S.𬌗间空隙

2）记录垂直距离的方法：先将上颌𬌗托戴入口内，再将下颌𬌗托（蜡𬌗堤尚软时）戴入，让患者自然咬合，同时医师用Willis尺测量垂直距离，至恰为70mm时让患者停止。如是便记录了患者的垂直距离。此时应将上下𬌗托从口内取出放在模型上，在口外对合好。要求上下𬌗堤对合良好，宽度、长度一致，多余的部分应去除。若在宽度、长度方面上下不一致，应作调整。

3）记录垂直距离的注意事项：测量垂直距离时，患者应正坐，平视前方，颌面部放松；Willis尺要与头的长轴一致，避免前后、左右倾斜；每次测量时与鼻底、颏底皮肤接触的松紧程度要一致。

4）确定垂直距离时除使用测量法外，还可以依靠面形观察的方法。自然牙列存在时，面下1/3的高度与面部长度比例协调，看起来自然、和谐。为无牙颌患者确定垂直距离时，若观察到患者的面下1/3高度和面部长度比例协调，就说明此时的垂直距离正确；如果面下1/3与面部长度比例不协调，则说明垂直距离过低或过高了。这种观察能力要靠平时的训练，经常注意观察不同面形的人应具有的面下1/3高度，就可以积累丰富的经验。观察时有一个重要的参考指标，可有助于判断，即咬合位时上下唇应轻轻接触，休息位时上下唇微微地分开。此外还可以参考鼻唇沟、颏唇沟的深浅，帮助判断垂直距离的正确与否。

（4）检查正中颌位关系：记录垂直距离的同时实际上也记录了正中颌位关系，只是在记录垂直距离时，有的患者常常不自主地作了下颌前伸或侧向咬合动作，这就造成了错误的正中颌位关系记录。因此，在记录了垂直距离之后，要认真地检查正中颌位关系的正确与否。检查的方法较多，如肌电仪的检查较科学，但需要有设备，临床操作也较麻烦。比较实用而可靠的方法如下：

1）扪测颞肌法：术者双手放在患者的两侧颞部，让患者作咬合动作。如果两侧颞肌收缩有力，且左右肌力一致，说明下颌没有前伸，也没有偏向一侧。如果收缩无力，表明下颌有前伸。若左右肌力不一致，说明下颌有偏斜（偏向有力的一侧）。

2）扪测髁突动度法：术者站在患者的前方，双手小拇指放在患者两侧外耳道中，指腹紧贴外耳道前壁，让患者作咬合动作。如果指腹能感觉到髁突向后的冲击力，且左右两侧大小一致，说明下颌没有前伸，亦无偏斜。若冲击力不明显，说明下颌有前伸。若左右冲击力不一致，说明下颌有偏斜（偏向冲击力强的一侧）。

3）面形观察法：在上述检查的基础上，医师应观察患者的侧貌以帮助判断下颌有无前伸。医师为患者诊治的过程中应注意患者在自然状态下的侧貌轮廓，特别要注意下颌与面中部的前后位置关系。记录垂直距离后，如果从患者的侧面看，下颌的前后位置无变化，说明下颌无前伸。若发现下颌较自然状态时偏前了，表明下颌有前伸。

4）引导下颌回到正确位置的方法：通过上述方法如果发现患者有下颌前伸现象，而患者自己又无法纠正时，可用下述方法纠正。如边卷舌边作咬合动作；边发“2”音边作咬合动作；边咽唾液边作咬合动作。如果各种办法均无效时，可让患者不停地反复作咬合动作，约5～10分钟，可使前伸肌疲劳，下颌即可回到正确的咬合位置上。通过检查若发现颌位记录不正确，则应修改原来的咬合记录。即将下颌蜡𬌗堤用热蜡匙烫软，放口内让患者再次咬合，使之与上颌蜡𬌗堤重新对合并达到正确位置。

（5）检查蜡𬌗堤的咬合平衡：为无牙颌患者记录颌位关系时，上下颌牙槽嵴之间的距离与上下𬌗托的高度是一致的。由于牙槽嵴各部位的拔牙创口愈合情况和吸收程度不同，各牙位处上下牙槽嵴之间的距离也不相同。因此记录颌位关系时还应检查各部位上下𬌗托的高度是否与该部位上下牙槽嵴间

的距离一致。如果二者不一致，也属于颌位关系记录的误差，如此完成的全口义齿便会出现咬合翘动，需要花大力气调殆，误差严重者还可导致义齿的失败。下列3个方法是检查蜡殆堤咬合平衡行之有效的方法。

1）检查上殆托的平稳度：上下殆托戴在口内，医师用拇指和食指放在上殆托两侧前磨牙区的颊侧，让患者作咬合动作，医师若感到上殆托很平稳，无翘动，表明各部位上下殆堤的接触很均匀。如果感到上殆托有前后或左右翘动，表明有的部位上下殆堤高度大于该区上下牙槽嵴之间的距离，而有的部位上下殆堤高度又小于该区上下牙槽嵴之间的距离。都需要重新调整下殆堤各部位的高度，直至咬合时上殆托无翘动时为止。

2）检查两侧的殆力：用两段咬合纸分别放在两侧后牙区上下殆堤之间，让患者咬紧，医师向口外方向拉咬合纸。若两侧的咬合纸都拉不动，说明两侧殆力相等；若一侧咬合纸可被拉出，说明该侧上下殆堤的高度小于该区上下牙槽嵴之间的距离，需要重新调整下殆堤各部位的高度。

3）检查蜡基托的密合度：患者戴上下殆托作正中咬合时，不仅要求上下殆堤表面应紧密接触，还要求蜡基托与相应部位的粘膜也是紧密接触。检查方法是，患者咬合时，医师用镊子分别先后插入上下殆堤颊侧上下摇动，无动度时表明二者紧密接触，有动度者说明蜡基托与其所覆盖的粘膜之间有缝隙。其原因仍是因上下蜡殆堤的高度与上下牙槽嵴之间的距离不一致，也需要调整下颌蜡殆堤的高度，使蜡基托与所覆盖的粘膜完全接触。

上述三项检查都是检查蜡殆堤的咬合平衡，即各部位上下蜡殆托的高度应与该区的上下牙槽嵴之间的距离完全一致。三项检查中的任何一项不合要求，另两项检查也一定不合要求，都要认真重新调整。调整的原则是上颌蜡殆堤不变，只将下颌蜡殆堤过低处加高，过高处降低。具体操作时则不必去寻找过高处和过低处，只要将整个下殆堤烫软后放入口内让患者重新咬合，即可调整到合适的高度。相差较大者需要重复上述操作2～3次才能达到目的。只要垂直距离合适，下颌没有前伸和偏斜，上述三项检查也都合格，制成全口义齿后即可达到良好的正中咬合平衡，戴义齿时一般不必再调殆了。

二、颌位关系的转移

（一）殆架

1. 殆架　殆架又称咬合器，它是模拟人体的上下颌和颞颌关节，用来制作全口义齿和局部义齿的必备器械。它用来固定患者的口腔模型并保持该患者的颌位关系，以便在口外进行排牙、上蜡、调殆等工序。殆架样式繁多，大致可分为铰链式殆架（图24-2-10）、半可调殆架和全调节式殆架三类。铰链式殆架只能模拟人的开闭口运动，半可调及全调节式殆架还可以模拟下颌的前伸及侧殆运动，而且可通过面弓将上颌与颞颌关节的位置关系准确地转移到殆架上。铰链式殆架不宜用于制作全口义齿。

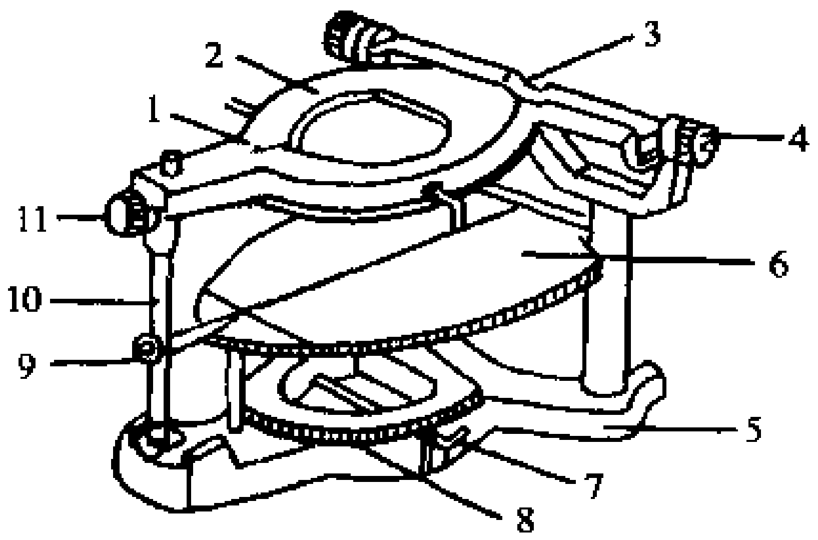


图24-2-10　Smic 74-Ⅰ型殆架
1. 正中线　2. 上颌体　3. 弹簧　4. 髁导螺钉　5. 下颌体　6. 殆平面板　7. 孔盘销钉　8. 塑料托盘　9. 正中线指针　10. 切导针　11. 切针固定螺钉

2. 殆架使用前的检查（以Hanau H型殆架为例）（图24-2-11）　上颌体应开闭自如，前后、侧向滑动灵活而无轴的摆动。前伸髁导斜度调在25°或20°，髁球紧靠髁槽前端，锁好正中锁。侧向髁导斜度调在15°。切针上刻线与上颌体上缘平齐，下端与切导盘中央接触。切导斜度调在10°或15°。上下架环分别与上下颌体密贴且不松动。

（二）转移颌位关系的方法

将颌位关系转移至殆架上的步骤有二：先借助面弓将上颌与颞颌关节的相对位置关系转移到殆架上，固定上颌模型与髁球间的位置关系；然后借助殆托转移下颌对上颌的关系，在殆架上固定下颌模型对上颌模型的位置关系。前一步骤在临床工作中常常不使用面弓，而是依据切针、切针下刻线和架环为标志来估计、确定模型在殆架上的位置。故本

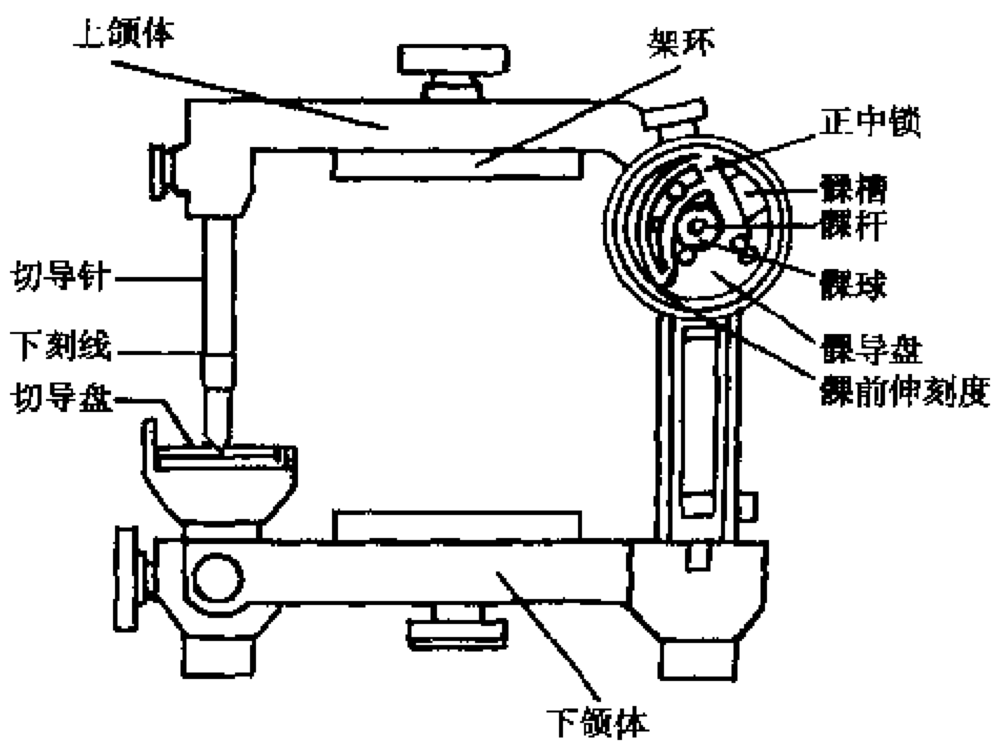


图 24-2-11 Hanau H 型殆架

书省略使用面弓转移颌位关系的方法。

1. 使用 Hanau H 型殆架转移颌位关系的方法 根据已确定的颌位关系，用烧热的“冂”形金属钉在口内固定上下殆托。将连成一体的上下殆托从口内取出并与上下颌模型套在一起，浸泡于清水中 2～3min。

2. 用抗膨胀液调拌石膏放在下颌体的架环上，将借殆托保持上下颌关系的模型置于石膏上。迅速调整模型的位置使符合下列要求：殆堤平面对准切针下刻线并与水平面平行；前后左右位置则以架环为中心，殆堤唇侧的中线对准切针。位置调好后用调拌刀将下颌模型底座周围用石膏包好，刮去多余的石膏并抹光表面。再次调拌石膏固定上颌模型与上颌体架环。

3. 使用机械固位式殆架转移颌位关系的方法。1985 年笔者研制了机械固位式殆架。使用这种殆架转移颌位关系时不需要石膏来固定模型，操作简便，节省时间，清洁卫生。具体方法如下：

(1) 将借殆托保持关系的上下模型放在下颌体的夹模盘上的适当位置，旋紧夹模盘上的三个固位螺钉。放松下颌体侧面的定位螺钉和下面的定向螺钉，调整夹模盘的高度和方位，使殆平面与切针下刻线平齐，然后旋紧螺钉。

(2) 放松上颌体上端的定向螺钉和上颌体侧面的定位螺钉，使夹模盘平面与上颌模型的底面密贴后再旋紧螺钉，模型便被固定在殆架上了。

4. 复查颌位关系、刻出排牙参考线 颌位关系转移完毕，应将上下殆托重新放在口内复查颌位关系，若发现颌位关系的记录有误差时应即时纠正并重新上架（一般只需重新固定上颌模型或下颌模型）。最后，上下殆托戴在口内，在殆堤的唇面刻出中线、唇高线、唇低线和口角线，便于排前牙时参考。也可即时排列 6 个上前牙放口内试合，医师和患者都满意后送技工室排下前牙和上下后牙。

第八节 人工牙的排列

一、人工牙的种类

人工牙是全口义齿恢复咀嚼功能和美观的部分。各厂家生产的人工牙品种繁多，医师可根据患者的具体情况选择使用。

（一）按制作材料分类

人工牙可分为瓷牙、树脂牙、金属与树脂混合牙三种。

1. 瓷牙（porcelain teeth） 瓷牙是用高岭土烧制成的人工牙。其优点是硬度大，咀嚼功能好，表面釉质层光泽好，近似自然牙。缺点是瓷牙与塑料基托间靠机械扣锁连结而没有化学结合，结合力差；脆性大、易折裂；不易调磨，调磨后失去表面的釉质层，影响瓷牙的品质；其最大的缺点是由于瓷牙的硬度大，使牙槽嵴承受的殆力也大，容易促进牙槽嵴的吸收。牙槽嵴吸收后不易再生，因此尽管瓷牙有许多优点，但从减少牙槽嵴吸收的角度考虑，使用瓷牙制作全口义齿，已显著减少，厂家对瓷牙的生产数量也大大减少，而被树脂牙逐步取代。

2. 树脂牙（acrylic resin teeth） 用树脂制作人工牙已有近 60 年的历史，多以甲基丙烯酸甲酯为主要原料加热聚合而成。其优点是质轻，韧性好，牙槽嵴承受的殆力较小，可减少牙槽嵴的吸收；便于调磨，容易抛光；树脂牙与树脂基托之间有化学结合，又有机械结合，故较为牢固。其缺点是耐磨性差。但近年来不断改进树脂制作人工牙的配方和工艺，质量明显提高，增强了耐磨性。因此，国内外多数医师和患者如今大多选择树脂牙制作全口义齿。

3. 金属树脂混合牙 树脂牙耐磨性较差的时代，曾将树脂牙的殆面改为金属殆面以增强其耐磨性，其缺点是咬食时易打滑。树脂牙提高质量以

后，已很少使用金属树脂混合牙了。

（二）按前牙形态分类

正常人的上前牙有很多种类型，大体上可分为尖圆形、椭圆形和方圆形三大类。因此各种品牌的人工牙也大都分为三型，即，尖型（tapering）、椭圆型（ovoid）和方圆型（square）。其主要区别有两点：①唇面颈1/3、中1/3和切1/3宽度之比；②近切角、远切角、尖牙牙尖角度的大小。

（三）按前牙的大小分

各种品牌的人工牙其大小规格的确定也不相同，不过确定大小规格的基本指标都不外是中切牙唇面的长度、宽度和6个上前牙的总宽度。一般而言，最小的人工牙总宽度不小于38mm，最大的56mm。可根据具体患者的身材、头面部和颌弓的大小选择使用。

（四）按后牙的牙尖斜度分

1. 解剖式牙　牙尖斜度为33°或30°，近似初萌的天然牙船面形态。上下牙的尖凹扣锁关系好，咀嚼功能强，侧船力大。

2. 半解剖式牙　牙尖斜度为20°，上下牙间有扣锁关系。

3. 平尖牙　也叫零度牙或无尖牙。船面有食物溢出沟，上下牙扣锁关系不明确，咀嚼功能较差，但侧船力也小。

二、人工牙的排列

人工牙是恢复无牙颌患者咀嚼功能和美观的部分，因此人工牙的排列十分重要，只有遵循排列原则，又具备了熟练的排牙技巧才能使上下义齿的人工牙达到平衡船，利于全口义齿的固位，才能使排列好的人工牙与患者的面部协调一致，达到美观的要求。

（一）排牙原则

由树脂基托和人工牙构成的全口义齿覆盖在上下牙槽嵴上，随下颌的运动上下颌义齿作各种相对运动，完成咀嚼功能。要保持上下义齿在运动中不脱落，人工牙的排列须符合物理学中的机械力学原则。但在此运动中又不单纯是上下义齿之间的相对运动，还有唇、颊、舌肌作用力的参与，因此还必须符合生物力学原则。

1. 全口义齿人工牙排列的基本要求

（1）左右中切牙交接点应位于面部中线上。面部中线常常是在鼻根中点、鼻部中线、鼻唇沟、唇珠一条线上。但每个人的上述各标志并不都在一条直线上，因此确定面部中线，不要以某一解剖标志为准，而要以面部的总宽度为标准来确定。而且医师要站在患者的正前方观察才能避免误差。

（2）人工牙排列的位置、牙弓的弧度应左右对称。从船面看上前牙切缘与上后牙船面中央沟，下前牙切缘与下后牙船面中央沟均应连成自然连续的曲线。

（3）上下人工牙船面应达到最广泛的接触，$\overline{6|6}$的近中颊面沟应与$\underline{6|6}$的近颊尖相对。

（4）上中切牙切缘应在唇下约2mm的位置。若不足2mm，自然状态下不易显露上前牙，好像上颌无牙一样。若超过4mm，微笑时上前牙显露过多，甚至露出牙龈，因而不美观，被认为不文雅。

（5）6个上前牙切缘连线应形成一凸向下的自然弧线，与微笑时下唇的弧线相谐调。

（6）后牙区形成适当的船曲线。

2. 全口义齿排牙的机械力学原则

（1）船平面要大致平分颌间距离：船平面距牙槽嵴顶近者，人工牙船面受侧向力后较稳定；距牙槽嵴顶远者，受侧向力后易翘动，不利于义齿的固位。船平面平分颌间距离，亦即上下颌人工牙船面距上下牙槽嵴顶的距离大致相等，对上下颌义齿的固位都有利。如果船平面没有平分颌间距离而是偏上了，下颌的船面距下颌牙槽嵴顶的距离大于上颌船面距上牙槽嵴顶的距离，则不利于下颌义齿的固位；如果偏下了，则不利于上颌总义齿的固位。当然，在特殊情况下，为了照顾下颌义齿的固位，也可有意识地将船平面适当降低少许，但是不能过多。

（2）船平面与牙槽嵴大体平行：船平面与鼻翼耳屏连线平行时，一般来说与牙槽嵴也大体平行。如果船平面前低后高，咬合时上颌义齿受分力的影响易向前移动、脱位。如果船平面前高后低，则咬合时下颌义齿受分力的影响易向前移动、脱位（图24-2-12）。

（3）人工牙应排在牙槽嵴顶：人工牙排在牙槽嵴顶，船面受垂直咬合力时，船面为力点、牙槽嵴顶为支点，力点、支点基本上在一条直线上，不会产生杠杆的翘动作用，有利于义齿的固位。人工牙

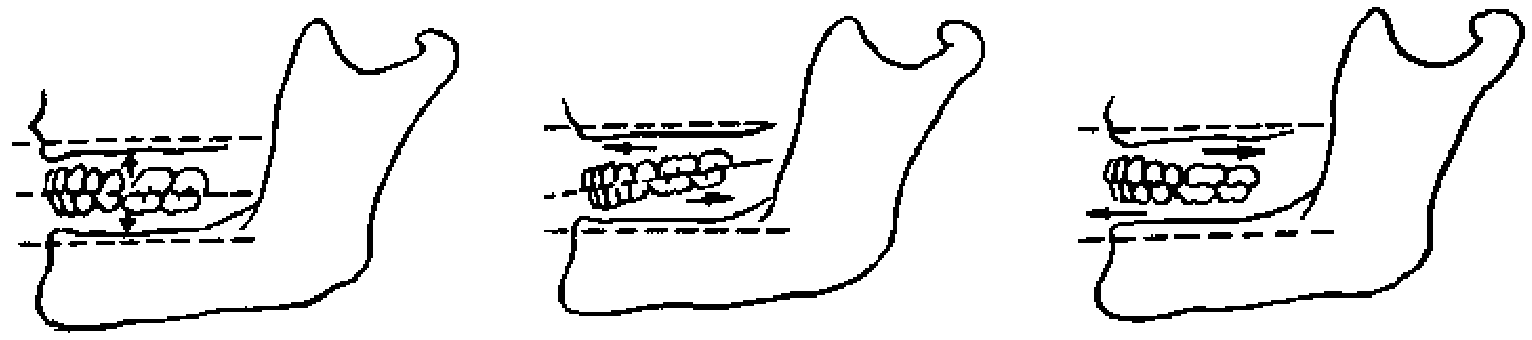


图 24-2-12 𬌗平面应与牙槽嵴大体平行

若排在牙槽嵴的颊侧，力点偏离支点，将产生一类杠杆的翘动作用，且偏离的越远，翘动作用越明显，越不利于义齿的固位和稳定。若人工牙排在牙槽嵴的腭、舌侧，力点位于支点和重点之间，出现稳定的三类杠杆作用，义齿也不会翘动，但人工牙偏舌侧则缩小了口腔本部的空间，阻碍了舌的运动，常因舌的运动而影响义齿的固位。

（4）选用牙尖斜度较小的人工牙：牙尖斜度大者，咀嚼效能高，但受咬合力后产生的侧向分力大，不利于义齿的固位。而牙尖斜度小者，咀嚼效率比牙尖斜度大者差，但受咬合力后产生的侧向分力小，有利于义齿的固位和稳定（图 24-2-13)。

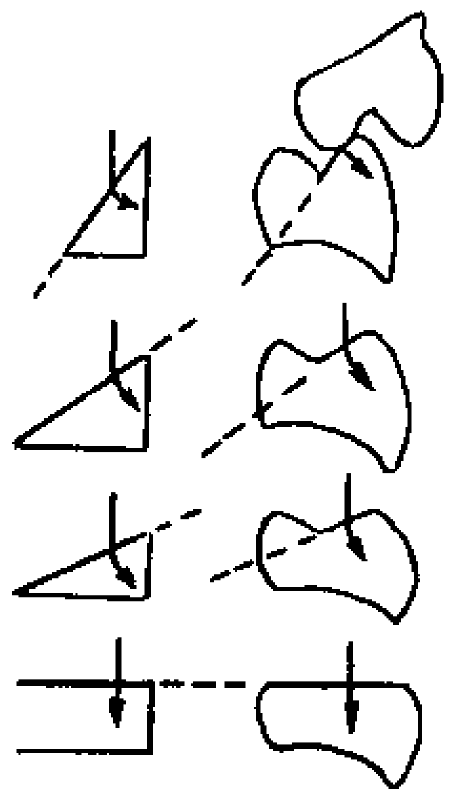


图 24-2-13 牙尖斜度与义齿稳定的关系
牙尖斜度大者咬合时侧向分力大，不利于义齿的固位 牙尖斜度小者咬合时侧向分力小，有利于义齿的固位和稳定

（5）前牙尽量排成浅覆𬌗：根据全口义齿平衡𬌗的原理，前牙为深覆𬌗时切道斜度大，需要牙尖斜度大的后牙相配合才能达到平衡𬌗，但所受的侧向力大，不利于义齿的固位。前牙为浅覆𬌗时，切道斜度小，要求牙尖斜度小的后牙相配合，即可达到平衡𬌗，因而有利于义齿的固位。

（6）后牙排好两个𬌗曲线：只有排好曲度合适的补偿曲线和横𬌗曲线，才能获得良好的平衡𬌗，有利于义齿的固位。

3. 全口义齿排牙的生物力学原则

（1）按“中性区”位置排牙：1933 年 Wilfred-fish 提出了“中性区”(Noneutralzone) 的概念。人的自然牙在萌出过程中受到唇颊肌向内的压力，同时也受到舌肌向外的推力，因此牙齿完全萌出后的位置恰位于唇颊肌向内和舌肌向外的力的平衡区域内。当全口牙齿缺失后，牙列原来所占据的空间便形成了一个潜在的间隙，此间隙即为“中性区”。如果将人工牙排列在中性区内，仍可受到唇颊舌肌向内向外基本处于平衡状态的力，则有利于全口义齿的固位。中性区（或潜在间隙）的具体位置可以借助塑性材料（如印模膏、硅橡胶等）在口内结固的方法确定，也可根据临床经验分析确定。借助材料确定中性区的方法只有在实验研究时使用，而临床工作中多根据经验来确定，其基本原则如下：一般来说全牙列缺失后，上颌弓前牙区唇侧、后牙区颊侧、下颌弓前牙区唇侧和后牙区舌侧骨吸收较多，前磨牙区颊、舌两侧骨吸收的量相差不多。因此，排人工牙时，上下前牙可排在牙槽嵴之唇侧，上后牙可排在牙槽嵴之颊侧少许，下后牙可排在牙槽嵴舌侧少许，而前磨牙区则不能偏颊，也不能偏舌。这样才能使人工牙尽量排在原来自然牙所占据的位置，即处于中性区内，可受到唇颊、舌二方面较均衡的肌力，有利于义齿的固位。人工牙偏唇颊、偏舌的距离不能过大，偏离的具体距离常常要视唇颊的松弛程度、前庭沟的宽窄和舌体的大小而定。

笔者曾遇到几例舌体肥大的无牙颌患者，按常规方法排牙，下颌义齿总是固位不好。根据舌体肥大的具体情况，将下后牙完全排在牙槽嵴之颊侧，舌体获得了应有的活动空间，从而解决了义齿的固

位与稳定问题。

（2）按解剖标志排牙：天然牙的位置与口面部的一些解剖标志之间都有一定的距离关系，有的学者曾调查统计过这些距离的平均数。若能参照这些平均数排列人工牙，就可以使人工牙尽量接近原来天然牙的位置，有利于义齿的固位。常用的一些数据如下：上中切牙唇面距切牙乳突前缘的水平距离为8～10mm；上中切牙切缘至上颌前庭沟底的距离为22mm；下前牙切缘与下唇上缘平齐；殆平面应低于舌侧缘1～2mm。

（二）典型排牙法的具体要求和方法

人工牙排列在殆架的上下模型之间的空间里，每一个人工牙都包含了上下、唇舌向倾斜、近远中倾斜和转向四个方面。排牙时要遵循上述原则和要求，排列完成后要能体现出排列整齐、左右对称的美学原则来。

1. 前牙的排列（图24-2-14、15、16及表24-2-1、2、3）　按典型排牙法完成的义齿戴在口中从正面看时，上中切牙位于上唇下2mm，上尖牙牙尖高于上中切牙切缘水平线约1.8mm，两侧尖牙牙尖和中切牙切缘相连，形成凸向下的自然曲线，恰与患者微笑时下唇缘的弧线一致，自然和谐（图24-2-17）。常常有人要问，上中切牙切缘、尖牙牙尖都应在殆平面上，为何二者的连线又形成曲线呢？这是由于以往的书中用平面图表达立体概念未表达准确给人造成误解的缘故。当人体直立从侧面看时殆平面与鼻翼耳屏连线平行，必然是前低后高。与通过上中切牙切缘的水平面之间构成一夹角，上中切牙切缘最低，越往后的牙离水平面越高，其中上尖牙的牙尖就比上中切牙切缘要高（图24-2-18）。了解了这一结构后，再从正面看时就不难理解两侧尖牙牙尖为何要高于上中切牙切缘了。

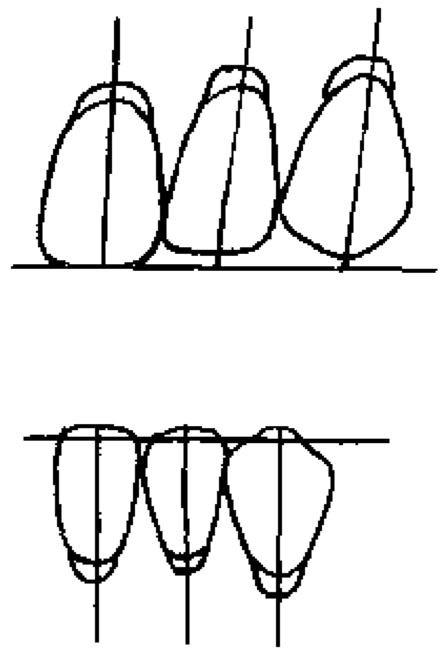


图24-2-14　正面观前牙近远中倾斜度，切缘与殆平面的关系

A. $\underline{|123}$　B. $\overline{|123}$

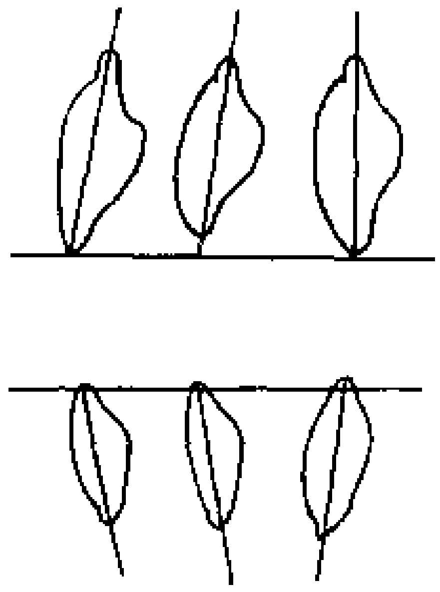


图24-2-15　侧面观前牙唇舌向倾斜度，切缘与殆平面关系

表24-2-1　前牙排列位置

	唇舌向倾斜	近远中倾斜	转向	与殆平面的关系
上中切牙	接近垂直，切缘稍向唇侧	垂直或颈部稍向远中倾斜	与前牙区牙槽弓一致	切缘在殆平面上
上侧切牙	类似中切牙，但颈部更向腭侧	颈部向远中倾斜	远中略转向腭侧	切缘离开殆平面0.5mm
上尖牙	颈部向唇侧突出	颈部稍向远中倾斜，其斜度介于中切牙与侧切牙之间	唇面远中转向后牙区牙槽弓方向	牙尖在殆平面上
下中切牙	接近垂直，颈部略向舌侧倾斜	垂直	与前牙区牙槽弓一致	超出殆平面
下侧切牙	垂直	颈部略向远中倾斜	远中略转向舌侧	同上
下尖牙	颈部稍向唇侧突出	颈部向远中倾斜，较下侧切牙明显	唇面远中转向后牙区牙槽弓方向	同上

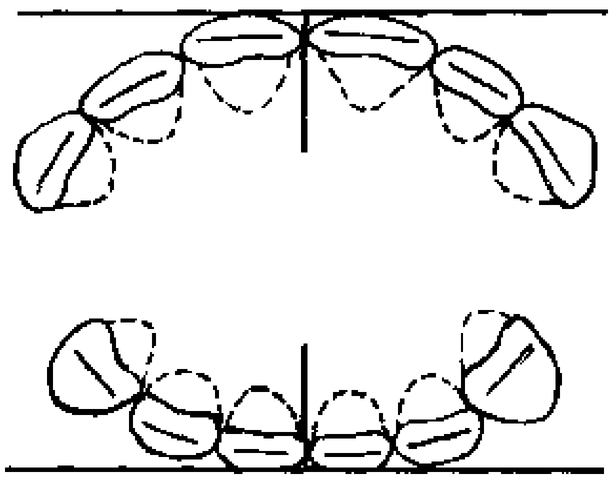


图 24-2-16 咬合面观前牙的转向

表 24-2-2 正常人上前牙各方向的角度（富士川，1958）

	中切牙	侧切牙	尖牙
唇舌向倾斜度	10.2±6.6	7.7±7.0	-1.8±6.1
	10.5	10.5	-3.5
近远中向倾斜度	2.8±3.5	5.3±4.5	7.7±4.5
	1.5	2.5	7.0
轻 度	5.6±7.6	25.6±11.5	56.5±10.2
	3.0	25.0	58.0

上行数值：平均值和标准差
下行数值：频数

表 24-2-3 正常人下前牙各方向的角度（富士川，1958）

	中切牙	侧切牙	尖牙
唇舌向倾斜度	11.4±4.7	9.9±4.5	6.6±3.3
	10.5	7.5	6.0
近远中向倾斜度	0.7±3.0	-0.06±3.9	2.1±4.1
	1.0	0.5	1.0
轻度	2.8±7.9	18.2±11.0	46.0±10.0
	3.0	21.5	46.0

上行数值：平均值和标准差
下行数值：频数

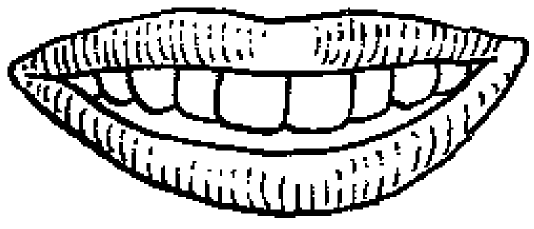


图 24-2-17 上尖牙牙尖高于上中切牙切缘，上前牙切缘连线形成凸向下的自然曲线与微笑时下唇缘的弧线一致

二者的差距 1.8mm 是经过测量和计算得出的常数。不同个体可稍有差异（图 24-2-19）。

排牙时依据殆堤戴在口内时确定的中线，用雕刀削去中线一侧的少许蜡堤，用热蜡勺烫软该区蜡

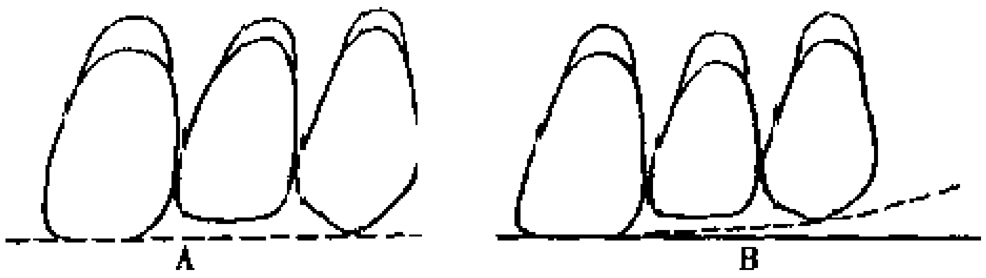


图 24-2-18 上前牙切缘与水平面、殆平面的关系
A. 上中切牙切缘与上尖牙牙尖均在殆平面上 虚线表示殆平面 B. 上尖牙牙尖离开水平面约 1.8mm 虚线表示殆平面，实线表示水平面

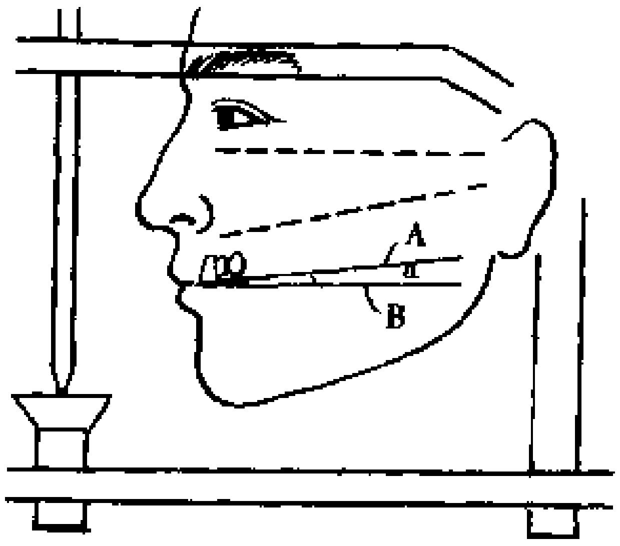


图 24-2-19 上尖牙牙尖高于上中切牙切缘
A. 殆平面 B. 水平面
<a 殆平面与水平面的夹角

堤，选相应的中切牙粘固在此处，按上表的要求调整其位置。先排中切牙，再侧切牙，后尖牙。上前牙排定后再排下前牙。

2. 后牙的排列 排后牙时也常常是先排上后牙，再排下后牙。但排上后牙时一定要考虑到与下颌后牙区牙槽嵴的关系。因此先要在下颌殆堤表面刻出下牙槽嵴的标记线来。具体作法是先在下颌模型上用铅笔划出后牙区的牙槽嵴顶线，向后延长至模型的边缘上。将下殆托套在下颌模型上，根据模型上的延长线和下颌尖牙的远中面，在殆堤表面刻出一条标记线，此线即代表下颌后牙区牙槽嵴顶的位置，排上后牙时，上后牙的舌尖均应与此线对齐，不偏颊也不偏舌（图 24-2-20，表 24-2-4）。

排上后牙时可先排第一、二前磨牙，再排第一、二磨牙。排下后牙时可按排上后牙的顺序，也可先排下颌第一磨牙，再排第二磨牙、第二前磨牙，最后排第一前磨牙。此时若间隙过小可磨改第一前磨牙的邻面，间隙过宽时可以更换大一号的人工牙。按这种顺序排牙的优点是可以保证两个磨牙与对殆牙达到最好的接触关系。

严格按照表中的要求排牙后，应形成二条殆曲线，即上后牙颊尖连成后端向上弯的补偿曲线，左

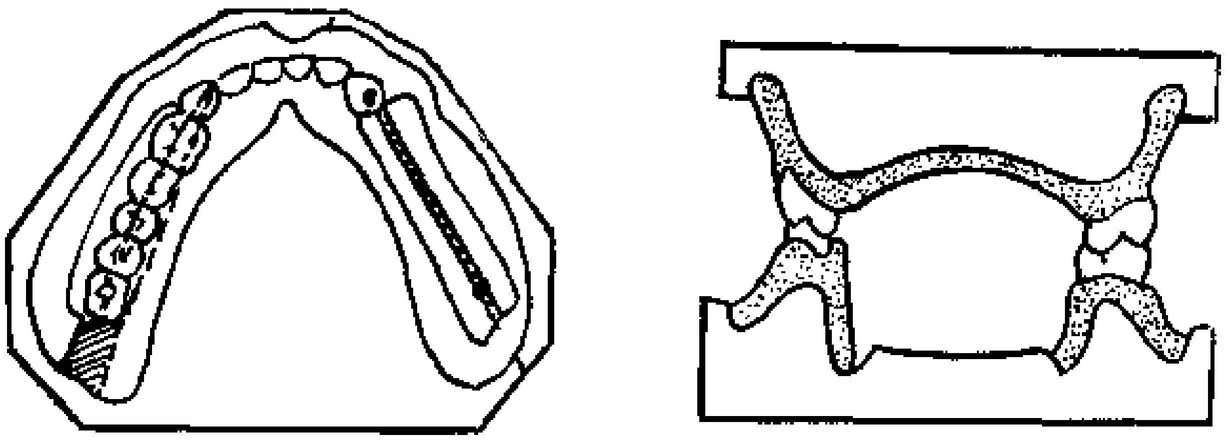


图 24-2-20 确定后牙基准线的方法

表 24-2-4 后牙排列位置（图 24-2-21）

唇舌向倾斜	近远中倾斜	转向	与殆平面的关系
上颌第一前磨牙	垂直或颈部稍向颊侧倾斜	垂直	颊尖在殆平面上，舌尖离开殆平面 1mm
上颌第二前磨牙	垂直	垂直	颊舌尖均在殆平面上
上颌第一磨牙	颈部略向腭侧倾斜	殆面略向远中倾斜	近舌尖在殆平面上，远舌尖和近颊尖离开殆平面 1mm，远颊尖离开殆平面 1.5mm
上颌第二磨牙	颈部向腭侧倾斜	殆面向远中倾斜	舌尖离开殆平面 1mm，近颊尖离开殆平面 2mm，远颊尖离开殆平面 2.5mm
下颌后牙		与上后牙建立良好的正中咬合关系	

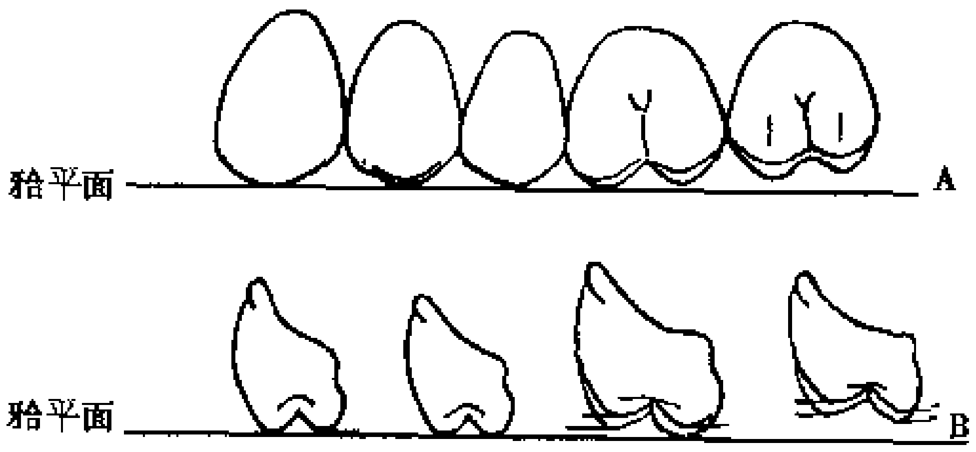


图 24-2-21 上后牙排列位置与殆平面的关系
A. 侧面观 B. 近远中向观

右上颌同名磨牙颊舌尖连成凸向下的横殆曲线。从唇颊侧看上下牙应有良好的对合关系，从舌侧看也应对合良好。用咬合纸检查正中咬合无早接触点后，再检查前伸和侧殆，达到良好的平衡殆。

3. 排牙的注意事项

（1）排牙前应先将粘在人工牙背面的蜡去净，再把人工牙的盖嵴面及将被基托包埋的部分打磨粗糙，必要时磨出沟槽来，以使其与基托树脂有更好的结合，防止脱落，尤其是上前牙。

（2）全口义齿的上前牙与美观的关系更为密切，因此排好上前牙后应即时在患者口内试戴，发现问题可即时修改。医师和患者都满意时再送到技工室排其余的人工牙。对要求高的患者，待全口人工牙都排好后，可再次在患者口内试戴，都同意后再进行后续的工作，可减少义齿完成后出现患者的不满意。

（三）个性排牙法（S、P、A 排牙法）

典型排牙法是积累了前人的排牙经验逐步形成的，其最大特点是左右侧同名牙按照严格的标准对称排列，排列完成的上下牙列很接近“理想殆”。目前多数医师、技师都是按此方法排列的，对初学者来说更是必须掌握的基本方法。但是不考虑患者千差万别的具体情况，都按照典型排牙法一律排成理想殆，这样就会出现一个现象，即无牙患者不管男女老少，不论职业和面形都有了一口整齐对称的牙齿，让人一眼就看出此人戴的是假牙。外国人称此为“托牙相”（Denture look），“托牙相”当然就谈不上美了。

左右对称排列确实是人类自然牙列的一个普遍规律，但实际上每个人牙齿的大小、具体位置、牙列的弓形又各有其自身的特点，世上没有哪两个人的牙列是完全相同的，正如全世界几十亿人中没有两个完全相同的指纹是一样的。因此在典型排牙法的基础上，要考虑患者的性别（sex）、个性（personality）、年龄（age）等因素，对前牙的排列作适当的调整，有些还要模拟天然牙不整齐的状态。如此制成的义齿戴在口中，别人就不易看出他是戴着

假牙。这种排牙法就叫个性排牙法，具体做法可从下列几方面考虑。

1. 个别牙位置的调整 许多人的天然牙并不都是整整齐齐地排列着的，常可见到上颌中切牙内翻或外翻，两个中切牙或中切牙与侧切牙之间有部分重叠，尖牙颈部过分向唇向突起；下颌中切牙外翻、唇向移位，两个中切牙相互部分重叠，侧切牙舌向移位等。也可以把上颌侧切牙近中部分稍稍腭向移位，可与中切牙远中部分在牙弓唇面弧形上形成一个台阶，明显地增强了立体效果，很适合男性患者。还可以根据患者的要求，在上颌一侧两个前磨牙之间留出一个小的间隙。有的患者原来的自然牙两个上中切牙近中唇向扭转并部分重叠，要求人工牙也照此排列。还有些患者希望两个上中切牙之间留出一个间隙来，以模拟原来自己的天然牙的排列。

2. 颈缘线和切缘的调整 正常人上中切牙、侧切牙和尖牙龈缘顶点位于同一高度，或侧切牙龈缘顶点略低于中切牙和尖牙龈缘顶点。随着年龄的增长，牙周组织逐渐萎缩，牙龈缘大约以每年0.056mm的速度向牙根方向退缩，牙颈部暴露部分增多，临床牙冠变长。因此，根据患者的年龄，确定全口义齿人工牙颈缘向根方移动的距离，可使其与年龄相符合。

人工牙的切缘、𬌗面都具有自然牙的正常解剖形态，但中老年人牙齿的切缘、𬌗面都有不同程度的磨耗，形成磨损平面，失去了尖、嵴的正常形态。排列人工牙时也应参考患者的年龄，将人工牙切缘用砂轮加工成适当的磨损面，有的还能暴露出类似牙本质的黄色，可以增加义齿的真实感。

3. 唇面、切角形态和牙列弓形的调整 Williams 1914年提出，上中切牙可分为方、尖、卵圆三型，并认为牙形与倒置的面形一致才是最美的搭配。但后人验证，此结论尚不全面。比较普遍的规律是：

女性患者的上前牙唇面有一定的突度，向颈部逐渐内收明显，切角较圆钝，牙列的弓形也较圆润柔和，上前牙切缘联线形成较明显的突向下方的曲线，有的人还有更为窄小的侧切牙。而男性患者上前牙唇面比较平坦，颈部内收少，切角接近直角，牙列的弓形弯曲度小，有的接近方圆形。上述特点在选牙、排牙时均应考虑，有时需要用砂石、砂片加工，增强其效果。

个性排牙法可使全口义齿形态更符合患者的性别、个性和年龄等特征，看起来更为自然、逼真。这种方法的成功运用是医师和患者审美认识上更高层次的体现。因此，在是否采用个性排牙法时一定要考虑患者的审美认识水平，对于有此要求，或经医师解释就立即理解了的患者可以采用；对于认为牙齿越整齐越好的患者来说，一定不能勉强，还是按常规排牙法排列为好，否则将会适得其反。

（四）异常颌关系的人工牙排列

颌关系是指上下颌之间的相互位置关系。自然牙列者的颌位关系就有正常与异常之分，全口牙齿拔除后由于骨吸收量的不同，也可形成无牙颌的异常颌关系。异常颌关系给人工牙的排列带来困难，影响义齿的咬合和稳定。异常颌关系的人工牙排列也有一些规律，遵循这些规律可以较顺利的排牙，并取得较好的效果。

1. 上颌前突型 遇到轻度上颌前突的患者，可将上前牙的盖嵴部多磨去一部分，以使其尽量向腭侧排，仍排成正常的覆𬌗覆盖关系。也可将上前牙切端稍向腭侧倾斜，或将上前牙颈部略磨短排在前牙区牙槽嵴顶上。

由于上颌前突造成上下颌前牙区牙槽嵴唇舌向距离相差较大者，上下前牙不宜排成正常的覆盖关系。如果勉强排成正常的覆盖关系，下前牙势必过分向唇侧，即离开下牙槽嵴过多，下唇运动时将会影响下颌义齿的固位。此时可加大覆盖关系，下前牙切缘咬在上前牙腭侧基托上。为了避免下前牙切缘位置过高，可加厚上前牙腭侧基托，这样既不影响美观，也可获得良好的咬合平衡。

明显的上颌前突，尤其是唇侧牙槽嵴已形成明显的倒凹时，义齿的唇基托难以就位，即使能就位，唇基托会使已经前突的上唇更加前突，有碍美观。遇此类患者可采用翼式基托（图24-2-22），使牙槽嵴最突出的部分没有基托的覆盖。

2. 下颌前突 遇轻度下颌前突者，上前牙可略向唇侧排，下颌略向舌侧排，上下牙排成正常覆盖关系。若下颌前突明显，原来的自然牙列也呈反𬌗关系，一定不要勉强排成正常覆盖关系。勉强改变成正常覆盖关系，会明显地改变面形，使家人、亲友看起来感到怪异，甚至会令有些亲友认不出来，影响他的人际交往。因为每个人都是生活在社

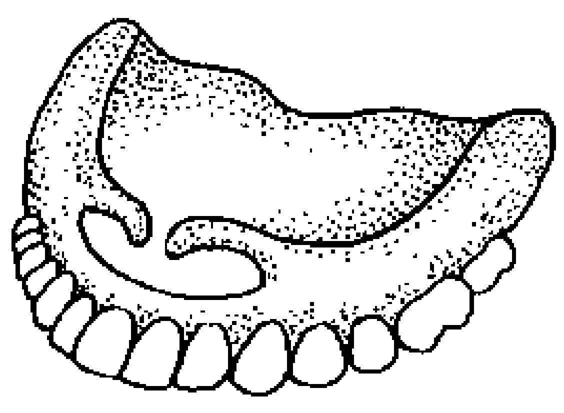


图 24 2-22 翼式基托

会中的一员，与家人、社会交往是必不可少的，不能轻易改变面形。而且勉强排成正常覆盖关系，上前牙离开牙槽嵴过远，影响义齿的固位。

排反殆关系时下前牙的总宽度可能不够，可换成较大一号的下前牙。

3. 后牙区下颌弓宽于上颌弓　上下颌弓宽度相差不大者，上后牙可稍向颊侧排，下后牙略向舌侧排。上下颌弓宽度相差过大者则应排成反殆。排反殆时可ABCD 4个区的人工牙交叉排列，即A区与D区，B区与C区的人工牙互换位置。排反殆时由于下颌弓相对长于上颌弓，故下颌可多排一个前磨牙或上颌少排一个前磨牙。

4. 后牙区上颌弓宽于下颌弓　此类患者较少，但排牙很困难，可采用加宽上颌后牙的方法。即上下后牙常规排列后，在上后牙腭侧用蜡加宽，并与下后牙形成良好的殆接触关系，于装盒填胶时置换成白色树脂。

（五）特殊形态的人工牙

1. 槽状牙（channel teeth）　1922年由Sear设计。上后牙殆面无牙尖，中央沟为一近远中向的窄凹槽，槽的两侧形成颊、舌二个斜面。下后牙殆面为一近远中向的凸嵴，与上颌牙的凹嵴相吻合，嵴的两侧为颊、舌斜面。

2. 倒尖牙（inverted cusp teeth）　1929年由Hall设计。牙的殆面无牙尖，仅有1～2个凹窝，窝的边缘似刃状，有研磨食物的作用。

3. 改良后牙（modified posterior teeth）　1935年French设计。上后牙殆面颊舌斜面斜度很小，下后牙仅有窄平的舌尖，颊尖呈凹面，与对颌牙无接触，有利于义齿的固位。

4. 十字刃状牙（cross-blade teeth）　1961年由Sosion设计。765|567殆面用钴铬合金铸造而成，底部为一直径8mm的圆片，上部有“十”字形刃状凸棱，高约4mm，上窄下宽。765|567亦为钴铬合金铸成，近似椭圆形，中央微凹。

（六）改良十字刃状牙（modified cross-blade teeth）　1977年Liven改良十字刃状牙形成的一种人工牙，也称舌尖刃状牙（lingual blade teeth）。解剖式树脂后牙的舌尖处嵌合一个金属十字刃可提高咀嚼效率，又保持了牙的解剖形态。

第九节　全口义齿的平衡殆

一、平衡殆的概念

（一）平衡殆的定义

戴全口义齿的患者作正中、前伸和侧殆运动时，上下颌相关的人工牙均能同时接触的殆关系叫平衡殆。

（二）平衡殆的类型

1. 正中平衡（centric equilibration）　下颌在正中殆位时，上下颌人工牙有最大面积的、均匀的接触面无殆障碍叫正中平衡。

2. 前伸平衡（protrusive equilibration）　下颌从正中殆作前伸运动的过程中，上下颌相关的人工牙同时都有咬合接触而无殆障碍叫前伸平衡。

3. 侧殆平衡（lateral equilibration）　下颌在侧殆运动过程中，工作侧上下后牙的牙尖接触时，平衡侧上后牙的舌尖与下后牙的颊尖也同时接触叫双侧平衡（bilateral equilibration）。当工作侧上下后牙间隔以食物，在食物咬穿之前平衡侧的上下后牙没有咬合接触，若此时义齿仍能保持稳定而不翘动则称为单侧平衡（unilateal equitibration）。

（三）平衡殆的意义

全口义齿是靠大气压力和吸附力固位的。全口义齿达到平衡殆可以避免破坏义齿基托边缘封闭的力，有利于义齿的固位并使之获得良好的咀嚼效能。全口义齿未达到平衡殆者，不仅会影响义齿的固位，降低咀嚼效能，还会因基托下粘膜承受的压力不均匀而产生压痛、压伤，甚至加速牙槽嵴的吸收。因此平衡殆对全口义齿的修复有重要意义。

二、与前伸平衡殆有关的五因素

（一）髁导斜度

下颌前伸运动时，髁突在关节凹内由后上向前

下移动的轨迹叫髁道（Condylal Path），髁道与眶耳平面间的夹角叫髁道斜度（inclination of condylar guidance）。此斜度的值因人而异，同一人左右两侧的髁道斜度也不都是相同的。它的范围一般在0°～60°之间，多数在25°左右。髁道斜度是无牙患者拔牙后口内保留的与修复有关的唯一标志。人体上的髁道斜度转移到殆架上叫髁导斜度，即髁球沿髁槽运动的轨迹与水平面间的夹角。髁导斜度与髁道斜度的数值是相等的。导，可理解为引导排牙的意思（图 24-2-23）。

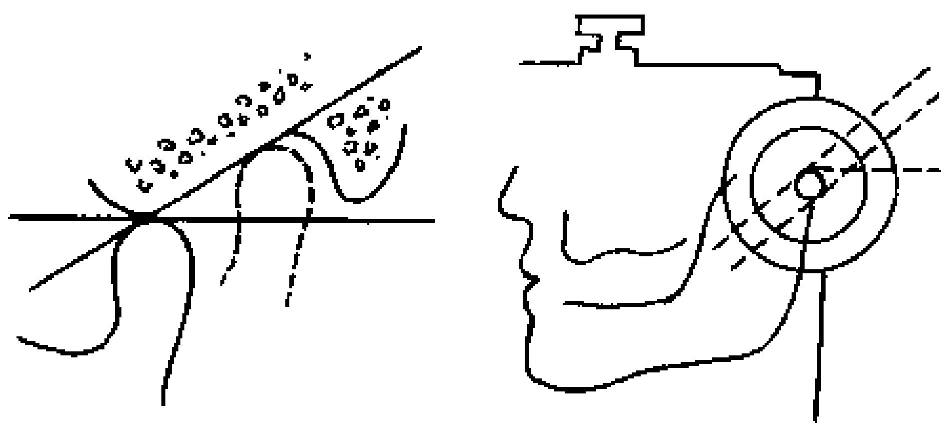


图 24-2-23 髁道斜度和髁导斜度
A. 下颌前伸运动时，髁突在关节凹内由后上向前下移动的轨迹与眶耳平面间的夹角叫髁道斜度 B. 殆架上髁球沿髁槽运动的轨迹与水平面间的夹角叫髁导斜度

（二）切导斜度

下颌前伸运动时，下前牙切缘沿上前牙舌面向前下方滑动的轨迹叫切道（incisal Path）。作图时，上下前牙切缘的连线即代表切道。切道与眶耳平面间的夹角叫切道斜度。全口义齿的切道斜度与前牙的覆殆、覆盖有关，由医生根据患者的美观、发音以及义齿的固位与功能而确定。因全口义齿的面位十分重要，故前牙宜排成浅覆殆，一般为 0°～30°，如此容易达到前伸平衡殆。殆架上切导斜面与水平面间的夹角叫切导斜度（inclination of incisal guidance）。切道斜度与切导斜度两者并不相等，而是成正相关（图 24-2-24）。

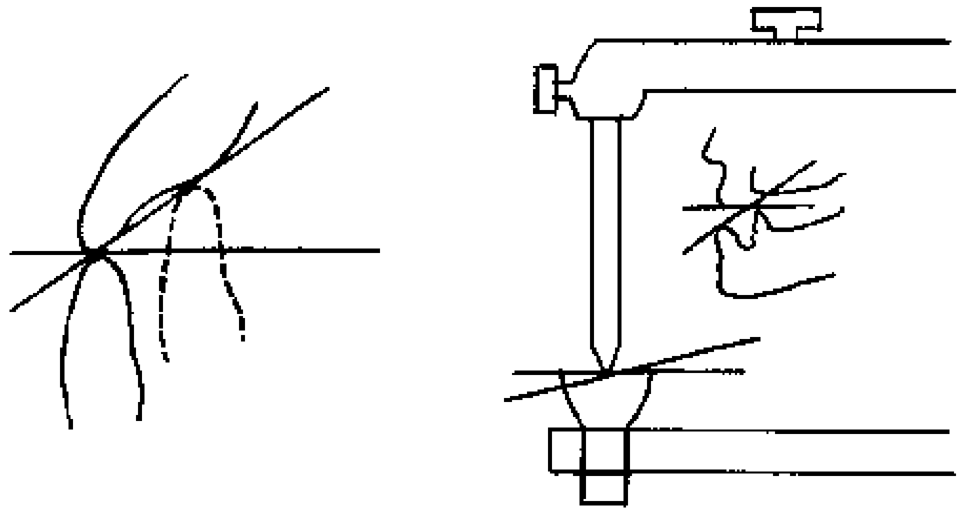


图 24-2-24 切道斜度和切导斜度
A. 下颌前伸时，下前牙切缘沿上前牙舌面向前下方滑动的轨迹与眶耳平面间的夹角叫切道斜度
B. 殆架上切导斜面与水平面间的夹角叫切导斜度

（三）牙尖工作斜面斜度

人工牙牙尖斜面与尖底连线的交角叫牙尖斜度。也就是人工牙垂直于水平面时，牙尖斜而与水平面之间的夹角（图 24-2-25A）。它是人工牙的固有斜度，与牙的长轴方向无关。商品人工牙有 0°、5°、10°……45°等不同的牙尖斜度，供临床医师选用。牙尖斜度大的人工牙牙尖高，咀嚼效能好，但做非正中咬合时稳定性差；反之，牙尖低，功能稍差，但稳定性好。排牙完成后人工牙不一定与水平面垂直，这时牙尖斜面与水平面间的夹角叫牙尖工作斜面斜度（inclination of cuspal functional plane）（图 24-2-25B）。同一个人工牙，其牙尖工作斜面斜度的度数的大小随排牙时牙长轴的倾斜程度而改变。牙长轴倾斜程度愈大，牙尖斜面与水平面间的夹角也愈大，而另一侧的夹角则减小。根据下颌前伸运动时上下后牙间的接触关系，起作用的牙尖斜面是上后牙的远中斜面和下后牙的近中斜面。因此，牙尖工作斜面斜度专指上后牙的远中斜面或下后牙的近中斜面与水平面形成的夹角。

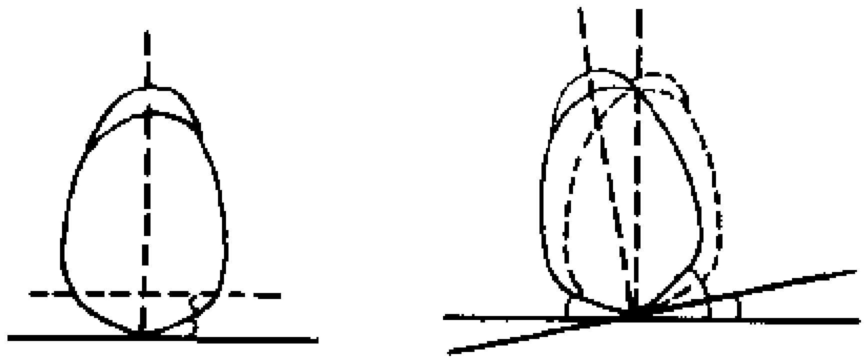


图 24-2-25 牙尖斜度和牙尖工作斜面斜度
A. 人工牙牙尖斜面与尖底连线的交角叫牙尖斜度，也相当于人工牙垂直于水平面时牙尖斜面与水平面之间的夹角 B. 人工牙与水平面不垂直时，牙尖斜面与水平面间的夹角叫牙尖工作斜面斜度

（四）补偿曲线曲度

全口义齿上颌后牙颊尖的连线叫补偿曲线（Spee 曲线是指自然牙列下后牙颊尖的连线）。该曲线半径的倒数叫补偿曲线曲度（prominence of compansating curve）（图 24-2-26）。

（五）定位平面斜度

1. 殆平面（occlusal plane） 全口义齿的殆平面是通过上中切牙近中切角与两侧上颌第一磨牙近



图 24-2-26　补偿曲线

舌尖的假想平面。排牙前𬌗平面是指上颌𬌗托的𬌗堤平面，它在口内应位于上唇下 2mm，并与口角连线、鼻翼耳屏连线平行；在𬌗架上与水平面平行，或与水平面约成 15°角（后高前低）。𬌗平面是记录、转移颌位关系和排牙的重要参考标志。排牙完成后，上中切牙切角与两侧上颌第一磨牙近中舌尖构成的平面即为𬌗平面。

2. 定位平面（plane of orientation）　通过上颌中切牙近切角与两侧上颌第二磨牙远颊尖（有人认为是近颊尖）的假想平面叫定位平面（图 24-2-27）。



图 24-2-27　定位平面与定位平面斜度
全口义齿通过上中切牙近中切角与两侧上颌第二磨牙远颊尖的假想平面叫定位平面。定位平面与水平面间的夹角叫定位平面斜度

3. 定位平面斜度　定位平面与水平面间的夹角叫定位平面斜度（inclination of plane of orientation）。它是在排牙时与补偿曲线同时形成的。

上述五因素中，髁导斜度是由人体测得的髁道斜度转移到𬌗架上的，一般不能随意改变。其余四因素可人为地调整，使之与髁导斜度相适应以达到前伸平衡。

三、前伸平衡𬌗五因素间的相互关系

总义齿能否达到前伸平衡𬌗与上述五因素关系密切。如果五因素间能达到协调一致的关系，便可获得前伸平衡𬌗；若五者的关系不协调，则不能达到前伸平衡𬌗。为了弄清五因素间的协调关系，我们从数理角度观察下颌前伸运动的现象，分析达到前伸平衡的具体条件，然后找出五因素间的变化规律。

（一）从数理角度观察下颌前伸运动的现象

先用模拟人工牙在𬌗架上做如下实验：先排好正中𬌗。

当髁导斜度、切导斜度、后牙各牙尖斜度均为 0°时，下颌前伸运动将沿水平方向向前移动，下颌各牙与上颌各牙始终保持接触关系。

当上述三个因素均为 10°时，下颌将沿 10°的方向向前下方移动，上颌后牙的远中斜面与下颌后牙的近中斜面同样始终保持接触关系。

同理，上述三个因素均为 30°或 40°时，下颌前伸时上下后牙的相关斜面都会始终保持接触关系。就是说，当髁导斜度 = 切导斜度 = 牙尖斜度时，下颌前伸运动可以获得平衡。

可是如前所述，全口义齿的髁导斜度并不等于切导斜度，一般都是前者大于后者，那又会出现什么现象呢？

将髁导斜度调至 40°，切导斜度调为 10°，选 0°的人工牙，下颌前伸时就会出现前牙接触后牙不接触的现象，上下后牙间形成一个前小后大的三角形后间隙，这叫 Christensen 现象（图 24-2-28）。这种现象若发生在口中，义齿就会翘动、脱位。就是说只要髁导斜度不等于切导斜度，不管人工牙是 0°、10°还是 20°，都会出现后间隙，只是后间隙的大小不同而矣。

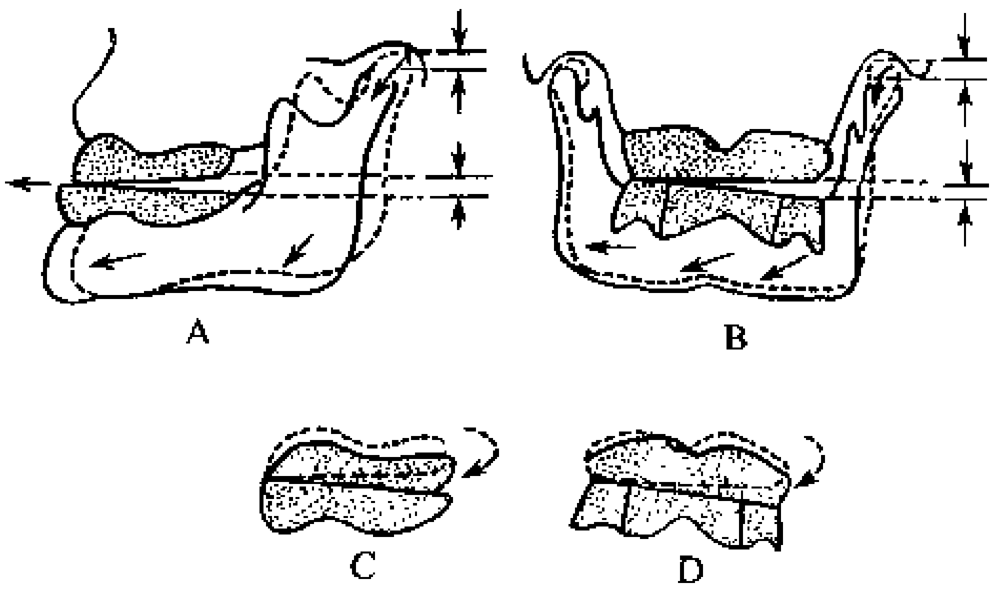


图 24-2-28　Christensen 现象
A.C.下颌前伸时出现的后间隙　B.D.下颌侧向运动时出现的侧方间隙　A.B.图虚线表示下颌骨在正中咬合位置，实线表示下颌前伸(A)，侧向咬合(B)时的位置　C.D.图虚线表示上颌𬌗托在正中咬合位时的位置，实线表示下颌在前伸(C)，侧向咬合（D）时的位置

为什么会出现后间隙呢？下颌前伸是两端受限的物体运动，两端的运动角度一致时，物体呈平行移动，不会出现后间隙；若两端的运动角度不一致时，物体就呈不平行运动，从面出现后间隙（图

24-2-29）。也就是说，两端运动角度的角位差是形成后间隙的原因。推理可知，只要能补偿了角位差，就可以消灭后间隙。

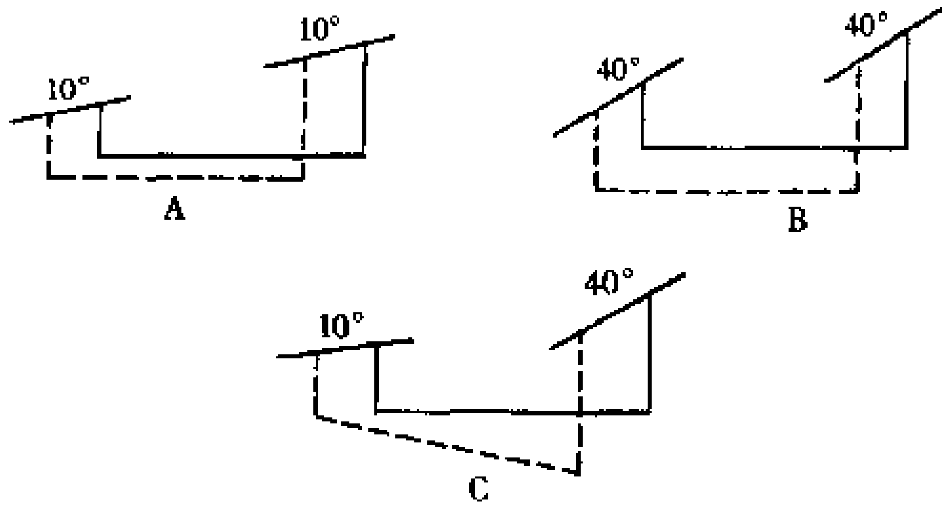


图 24-2-29 Christensen 现象机制分析的示意图
A.B 切道斜度等于髁道斜度，下颌前伸时向前下方平行移动，不会出现后间隙 C. 髁道斜度大于切道斜度，下颌前伸时向前下方呈不平行移动，从而出现后间隙

怎样补偿角位差呢？现在分析下颌前伸时中间部分运动的特点。整个下颌可以看做是由许多点构成的，下颌前伸时，各点都有各自运动的轨迹，这些轨迹线与骀平面构成了不同的角度。中间一点运动的轨迹构成的角度为髁导斜度与切导斜度的平均数（粗略的计算）25°，由中点向前，各点的轨迹线与骀平面间的角度逐渐减小、接近，但不小于切导斜度 10°；由中点向后，各点的轨迹线与骀平面间的角度则逐渐加大，接近，但不大于 40°（图 24-2-30）。这些轨迹构成的角度可以运用数学公式计算出来。根据计算结果，可找出各牙尖点应具有的角度。在上述骀架上换以相应度数的人工牙，这时下颌前伸时又获得了平衡。说明当髁导斜度、切导斜度确定后，人工牙的牙尖角度如符合各牙尖点应具有的度数，是达到前伸平衡骀的关键。

可是一副人工牙中各牙的牙尖角度都是相同的，不能依各牙的位置来选择不同角度的人工牙。

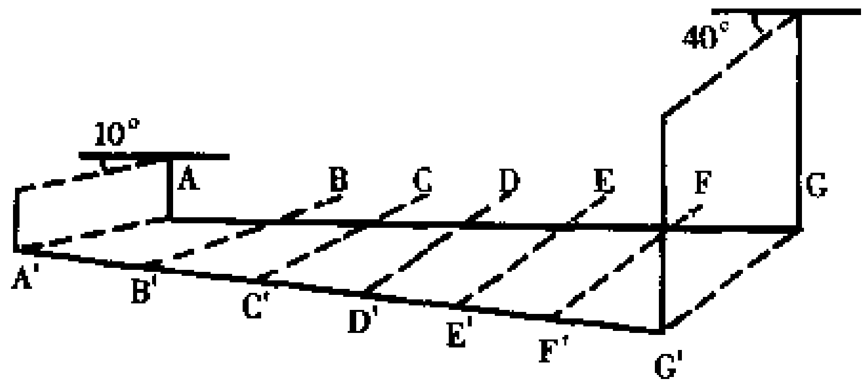


图 24-2-30 出现后间隙时下颌各点运动的轨迹
A.B.C.D.E.F.G 代表正中咬合时下颌各点的位置 A'.B'.C'.D'.E'.F'.G'代表下颌前伸后下颌各点的位置，虚线表示各点运动的轨迹，他与水平面间的夹角呈现出由前后逐渐增大，由后向前逐渐减小的趋势，但最大不超过 40°，最小不小于 10°

为了解决这一问题，可以使同一牙尖斜度的人工牙的长轴向近中做不同程度的倾斜，尽管它们的牙尖斜度没有改变，却可形成不同的牙尖工作斜面斜度，以符合各牙位对人工牙的角度的要求。这样，下颌前伸时同样可以获得平衡。

人工牙的长轴向近中倾斜时，为了各牙间不出现明显的台阶，在向近中倾斜的同时还要上移少许，这样把上后牙颊尖连结起来便形成了一条补偿曲线。这一分析充分说明了补偿曲线曲度与牙尖工作斜面斜度的内在联系。补偿曲线是容易观察的现象，而牙尖工作斜面斜度则是补偿曲线的实质。

以上分析仅是为了加深对平衡骀本质的了解。在临床工作中，没有必要，也不大可能按牙位求得应具有的角度，并将人工牙调至相应的度数，而是只要调整补偿曲线的曲度达到平衡即可。其实调整补偿曲线的曲度是通过调整人工牙的长轴倾斜度和牙尖的高度来完成的，也就是调整了各牙的牙尖工作斜面斜度和定位平面斜度，只是因为补偿曲线曲度的大小容易观察，而牙尖工作斜面斜度的大小不易观察。因此补偿曲线曲度、定位平面斜度都与牙尖工作斜面斜度紧密相关。

五因素间与后间隙的关系，可用示意图表示（图 24-2-31）。

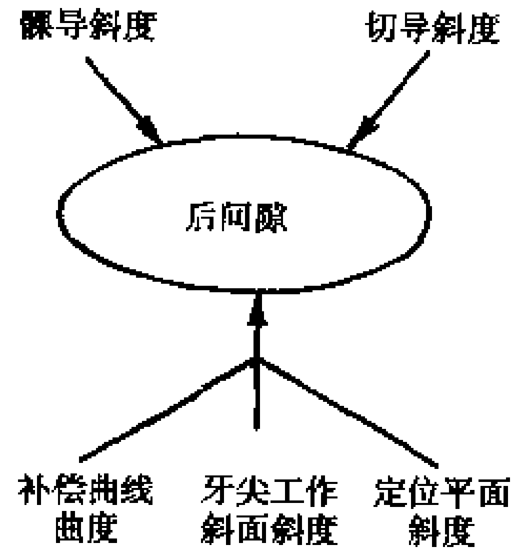


图 24-2-31 五因素与后间隙的关系
髁导斜度与切导斜度之间的角位差是产生后间隙的原因；通过调整牙尖工作斜面斜度、补偿曲线曲度、定位平面斜度可以消灭后间隙达到平衡骀

（二）根据计算的数据归纳五因素间的变化规律

前已述及，在骀架上排好人工牙并达到前伸平衡后，根据各牙尖在骀架上的具体位置，运用数学公式可以计算出各牙牙尖工作斜面斜度。

表 24-2-5 中的 L_1、L_2、L_3、L_4 分别代表上颌

第一、二前磨牙和第一、二磨牙（为了便于计算，磨牙也使用了类似前磨牙形态的模拟人工牙，故只有一个颊尖）。

从表 24-2-5 可以看出，当切导斜度不变，髁导斜度加大时，各牙的牙尖工作斜面斜度也随之加大，即成正相关。且愈向后增加的愈多。例如：髁导斜度由 40°增至 45°时，L_1 增加 3.06°，L_2 增加 3.32°，L_3 增加 4.06°，L_4 增加 4.95°。实际上髁导斜度代表人体的髁道斜度，是不能任意加大或减小的，这里可以理解为髁道斜度大的患者，各牙的牙尖工作斜面斜度均较大，因而补偿曲线曲度也大；反之则小。

表 24-2-5　切导斜度不变，髁导斜度加大，牙尖工作斜面斜度亦加大

切导斜度	髁导斜度	L_1	L_2	L_3	L_4
0°	5°	3.21°	3.56°	3.99°	4.38°
0°	10°	3.28°	3.98°	4.76°	5.49°
0°	15°	5.00°	6.03°	7.10°	8.22°
0°	20°	6.44°	7.92°	9.47°	10.87°
0°	25°	8.03°	9.84°	11.66°	13.47°
0°	30°	9.80°	11.91°	14.07°	16.11°
0°	35°	11.56°	14.02°	16.48°	18.83°
0°	40°	13.24°	15.59°	17.79°	20.00°
0°	45°	16.30°	18.91°	21.85°	24.95°
0°	50°	17.74°	21.29°	23.78°	27.68°

从表 24-2-6 可以看出，当髁导斜度不变，切导斜度加大时，各牙的牙尖工作斜面斜度也随之加大，也是成正相关。不过不是愈向后增加的愈多，而是愈向前增加的愈多。例如：切导斜度由 15°增至 20°时，L_1 增加 3.18°，L_2 增加 2.86°，L_3 增加 2.54°，L_4 增加 2.22°。

表 24-2-6　髁导斜度不变，切导斜度加大，牙尖工作斜面斜度亦加大

髁导斜度	切导斜度	L_1	L_2	L_3	L_4
40°	5°	18.13°	20.43°	22.74°	24.81°
40°	10°	22.12°	24.01°	25.79°	27.58°
40°	15°	25.83°	27.26°	28.69°	30.13°
40°	20°	29.01°	30.12°	31.23°	32.35°
40°	25°	32.23°	32.99°	33.67°	34.43°
40°	30°	34.95°	35.47°	35.92°	36.49°

Swensen 著作中将五因素的相互关系归纳为十定律，但并不是都有实用价值的，有些只是属纯理论性的推导规律。从临床实际出发，根据以上分析，结合 Swensen 的定律，提出较为有用的 3 条。为了便于记忆，用一示意图说明（图 24-2-32）。

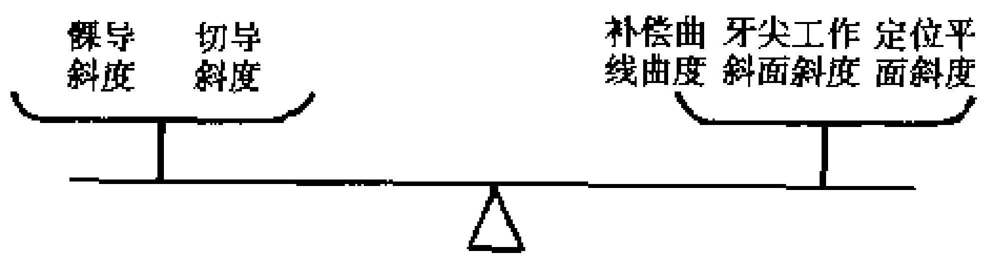


图 24-2-32　为便于记忆五因素相互关系的示意图
髁导斜度与切导斜度之间呈反变关系　髁导斜度与牙尖工作斜面斜度、补偿曲线曲度、定位平面斜度之间呈正变关系　切导斜度与牙尖工作斜面斜度、补偿曲线曲度、定位平面斜度之间呈正变关系

1. 当切导斜度不变，髁导斜度增加时，牙尖工作斜面斜度也应增加，才能达到平衡，且愈向后增加的愈多；髁导斜度减小时，牙尖工作斜面斜度也应减小才能达到平衡。牙尖工作斜面斜度的增减，表现在补偿曲线或定位平面的改变。

2. 当髁导斜度不变，切导斜度增加时，牙尖工作斜面斜度也应增加才能达到平衡，且愈向前增加的愈多；切导斜度减小时，牙尖工作斜面斜度也应减小才能达到平衡。同样，牙尖工作斜面斜度的增减，也表现在补偿曲线或定位平面的改变。

3. 髁导斜度增加时，切导斜度要减小，同时要适当调整牙尖工作斜面斜度（靠近髁导的要加大，靠近切导的要减小）才能达到平衡。

（三）前伸平衡𬌗的同心圆学说

五因素间的协调关系除用角度来分析外，还可以用同心圆学说来解释。

在咀嚼运动中，当髁道、切道和人工牙的工作斜面恰为同心圆上的一段截弧时，即可获得前伸平衡（图 24-2-33）。同心圆的圆心称旋转中心（the rotating centre）或颌运中心。在𬌗架上，旋转中心由髁导斜面和切导斜面的垂直延长线相交而形成，这是控制𬌗架前伸运动的主要因素，各牙尖工作斜面的垂直延长线都能交于旋转中心时，即可达到平衡。若未达到平衡，要通过调整牙尖工作斜面斜度，即补偿曲线曲度来解决。当髁导斜度、切导斜度和牙尖工作斜面斜度三因素相等时，下颌前伸为平行移动，旋转中心不能形成。当髁导斜度大于切导斜度时，旋转中心位于𬌗架的上前方；髁导斜度小于切导斜度时，旋转中心位于𬌗架的下后方（表

24-2-7)。

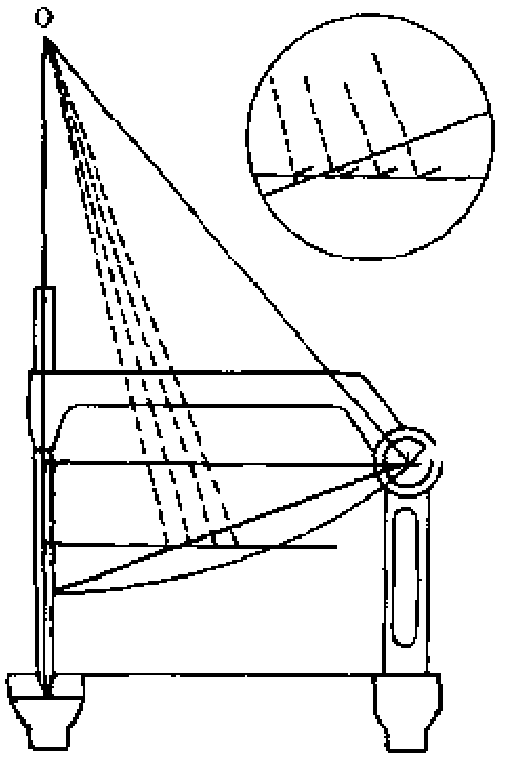


图 24-2-33 咀嚼运动中髁导斜面、切导斜面牙尖工作斜面恰为同心圆上的一段截弧时即可获得平衡殆 O为同心圆的圆心

表 24-2-7 同心圆半径的长度

切导斜度	髁导斜度	同心圆半径(cm)	髁导斜度	切导斜度	同心圆半径(cm)
0°	5°	146.45	40°	5°	23.95
0°	10°	73.56	40°	10°	29.18
0°	15°	49.34	40°	15°	36.29
0°	20°	37.34	40°	20°	46.69
0°	25°	30.22	40°	25°	63.66
0°	30°	25.54	40°	30°	97.12
0°	35°	22.26			
0°	40°	19.87			
0°	45°	18.06			
0°	50°	16.67			

在殆架上切导斜度与切道斜度的大小成正相关，即切导斜度增加或减少时，切道斜度也相应地增加或减少，但二者增加、减少的度数并不相等。这是由于切导和切道至旋转中心的方位和距离不同的缘故。

用角度分析或用同心圆学说解释五因素间的相互关系并不矛盾，实际上是同一事物从不同侧面观察的结果。这一点可用下图说明（图 24-2-34）。

在同心圆图中做一割线，此割线与各圆弧间形成不同的夹角，夹角的度数由左向右逐渐加大，由右向左逐渐减小，这既是同心圆的规律，也符合用角度分析的规律。

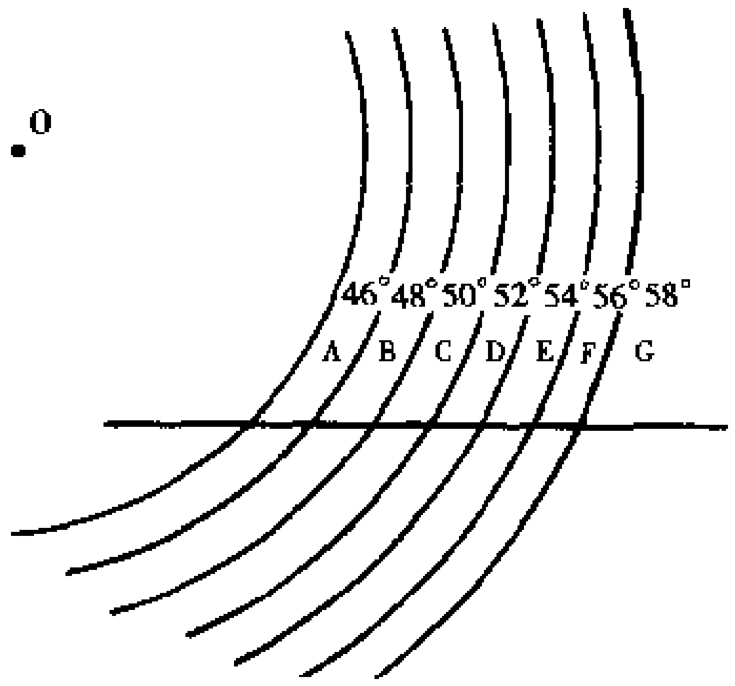


图 24-2-34 同心圆各弧线与其割线间形成的角度关系

四、侧殆平衡

咀嚼运动除下颌前伸做咬切动作外，更多的是下颌做侧向嚼磨动作。因此制作一付良好的总义齿，不仅要达到正中平衡、前伸平衡，还要达到侧殆平衡（图 24-2-35）。然而由于侧殆运动较前伸运动更为复杂，故侧殆平衡的理论尚未统一。现就一般认识介绍如下。

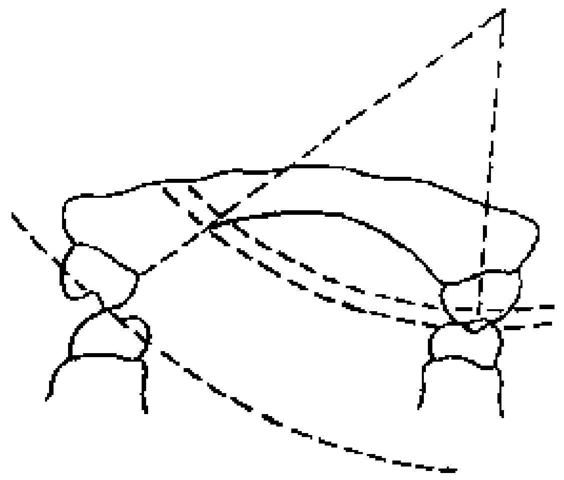


图 24-2-35 侧殆平衡

（一）与侧殆平衡有关的因素

1. 与前伸平衡殆有关的五因素 髁导斜度、切导斜度、牙尖斜度、补偿曲线曲度和定位平面斜度。

2. 切导侧斜度 殆架的上颌体做侧殆运动时，切针尖端沿切导盘滑动的轨迹与水平面间的夹角。

3. 侧向牙尖工作斜面斜度 后牙牙尖的颊、舌斜面与水平面的夹角叫侧向牙尖工作斜面斜度。工作侧指上后牙颊、舌尖的舌斜面和下后牙颊、舌尖的颊斜面；平衡侧指上后牙舌尖的颊斜面和下后牙颊尖的舌斜面。

4. 横殆曲线曲度

上颌同名磨牙颊、舌尖连成的弧线叫横𬌗曲线（图24-2-36）。横𬌗曲线弯曲的程度叫横𬌗曲线曲度（transvarsal curve of occlusion）。

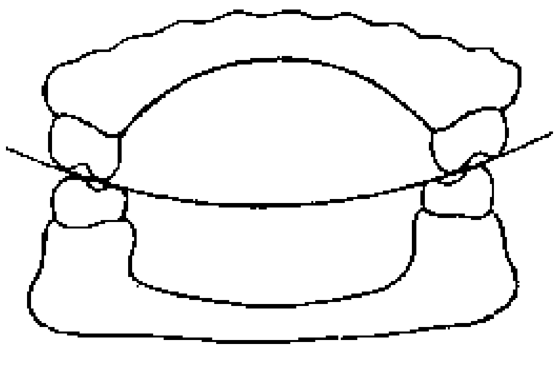


图24-2-36　横𬌗曲线

（二）侧𬌗运动的特点

下颌做侧𬌗运动时，工作侧的髁状突基本上是转动，很少滑动，故其侧向髁导斜度可以看作0°；而平衡侧的髁状突则向下前内滑动，其侧向髁导斜度的大小与该侧的前伸髁导斜度有关。

若平衡侧的侧向髁导斜面、后牙的侧向牙尖工作斜面和切导侧斜面三者均恰为同心圆上的一段截弧时，即可获得侧𬌗平衡（参看图24-2-35）。此同心圆的圆心在工作侧的上后方。要达到侧𬌗平衡，通常是通过调整横𬌗曲线（实质上是侧向牙尖工作斜面斜度）来获得的。

五、平衡𬌗理论的应用

总义齿排牙达到正中平衡后，要通过调整牙齿的倾斜度和高度来达到前伸和侧𬌗平衡。一旦制成总义齿后发现仍有不平衡，只有在口内检查找出早接触点，经磨改后达到平衡。调整前伸平衡和侧𬌗平衡可按下列原则进行。

1. 髁导斜度大者应有较大的补偿曲线曲度和横𬌗曲线曲度与之配合；反之，髁导斜度小者应有较小的补偿曲线曲度和横𬌗曲线曲度与之配合。

2. 前伸𬌗时，若上下前牙接触，后牙不接触，说明牙尖工作斜面斜度过小，或切道斜度相对过大（与理论上应具有的切导斜度相比过大，而不是与髁导斜度相比）。这时可以加大补偿曲线曲度，即加大牙长轴的近远中向倾斜度和高度。也可以减小切导斜度，即减小前牙覆𬌗或加大前牙覆盖。

3. 前伸𬌗时，若上下前牙无接触，后牙有接触，说明牙尖工作斜面斜度过大或切道斜度相对过小。这时可以减小补偿曲线曲度，即减小牙长轴的近远中向倾斜度和高度。也可以加大切导斜度，即加大前牙覆𬌗或减小前牙覆盖。

4. 侧𬌗时，工作侧早接触，平衡侧无接触，说明横𬌗曲线曲度过小。调整时应加大横𬌗曲线曲度，即加大后牙长轴颊舌向的倾斜度。

5. 侧𬌗时，工作侧无接触，平衡侧早接触，说明横𬌗曲线曲度过大。调整时应减小横𬌗曲线曲度，即减小后牙长轴颊舌向的倾斜度。

6. 调整前伸、侧𬌗平衡的主要手段是改变牙长轴的倾斜度和牙位的高低，但也不排除对个别牙尖斜面的磨改，特别是遇到商品人工牙形态不规则时。

平衡𬌗原理是指导制作全口义齿的理论，懂得了理论不等于就会应用，还需要反复实践，总结经验，才能做到应用自如。也有人认为，没有可调式𬌗架，仅用简单𬌗架也可以制成效果较好的全口义齿。这就是由于有了熟练的技巧，加上戴义齿时口内调𬌗的缘故，实际上仍然是遵循了平衡𬌗的原理。

总义齿平衡𬌗的理论是基于髁道斜度的传统概念，运用数理原理作的分析，对在𬌗架上排牙、调整平衡𬌗有指导意义。可是人体的下颌运动，并非简单的机械运动。而是一个复杂的生理运动。仅用数理、机械原理来解释是不全面的。但是这些基本认识有助于我们进一步研究下颌运动的规律，不断完善平衡𬌗的理论。

第十节　全口义齿的初戴

技工操作的每一步骤都能达到严格的标准才能完成一副高质量的全口义齿。但由于全口义齿是完全覆盖在口腔粘膜软组织之上的，不同患者、不同部位的粘膜厚度、弹性、对压力的忍受程度也不同，故一副制作精良的全口义齿初戴时也可能会出现局部的不适合。如果制作中误差较大，初戴全口义齿时就可能出现更多的问题。因此，初戴全口义齿时要按步骤认真检查、操作，发现问题时要即时处理。

一、义齿的查对和检查

首先要核对病历和义齿工作卡上的患者姓名，再核对全口义齿组织面的形态和患者颌弓的大小和形状。如果不认真查对，有时会误将他人的全口义

齿给这位患者试戴，一旦错戴了，将给患者带来反感。核对无误后检查义齿表面有无石膏残渣，组织面有无塑料小瘤，基托边缘有无锐利之处等。若有上述情况应先清除或修改。还要检查有无因牙槽嵴过突造成的唇颊基托倒凹过大之处，若有，应磨改该处基托的边缘，否则影响义齿的就位，或就位时会擦伤粘膜。

二、义齿就位

无牙颌口腔因口内无余留牙，故全口义齿一般都能顺利就位。少数不能就位者多因基托局部有明显的倒凹，其边缘受过突的唇颊侧牙槽嵴阻挡所致，需磨改后才能就位。磨改的程度要细心掌握，以免磨除过多，影响义齿的固位。常见的部位是上颌结节和上下前牙区唇侧。如遇双侧上颌结节都很丰满者，可磨除义齿一侧相应部位的基托边缘，戴义齿时先戴倒凹大的一侧，稍作旋转即可顺利就位。

临床上还可见到取模时因下颌磨牙后垫或颊侧翼缘区受压过重致使该区基托组织面过份压迫相应的软组织，造成下颌总义齿不能就位。检查清楚后，只要适当缓冲该区组织面便可完全就位。

三、检查义齿是否平稳

义齿就位后要检查义齿是否平稳。检查时双手的食指分别放在二侧的前磨牙𬌗面，左右交替向下压，如上颌义齿左右翘动，常由于硬区相应的基托组织面未作缓冲引起；如出现下颌义齿左右翘动，多因外斜嵴区、下颌舌隆突区基托组织面未作缓冲之故。经过适当缓冲翘动仍不消失，要考虑义齿错戴、基托制作过程中发生变形或印模、模型不准。

四、检查基托边缘和磨光面

基托边缘过长、过短都会影响义齿的固位。过长的部分压迫软组织易引起疼痛，还会受唇颊舌肌运动的影响而影响固位，应该磨去过长的部分。基托边缘过短，减少了基托与粘膜的接触面积，也破坏了边缘封闭，不利于义齿的固位。常见于上颌义齿的颊侧翼缘区后部和下颌义齿舌侧翼缘区的舌侧后部。基托边缘过长或过短都与印模不够精确有关。过长的部分可以磨改，过短的部分可以用自凝基托树脂延长（方法见修理）。

基托的磨光面应呈凹形，有利于唇颊舌肌对义齿的挟持作用，加强义齿的固位。如果呈凸形，唇颊舌肌运动时义齿将受到破坏义齿固位的力，需磨改其过凸的部位。但磨光面的凹度不可过分，否则容易积存粘性食物，不易自洁，尤其是下颌的颊侧翼缘区。

五、检查颌位关系

上下颌全口义齿在口内分别就位，检查了平稳度、基托边缘和磨光面之后，重点要检查颌位关系。患者戴上全口义齿作咬合动作时，如果上下牙列对合良好，如同在𬌗架上完成排牙时的状态一样，而且反复咬合位置恒定，表明颌位关系正确。如果出现下列现象，则表明颌位关系不正确。

（一）下颌义齿后退

上下前牙间呈水平开𬌗状，上下后牙间呈尖对尖接触状态，垂直距离增高，表明下颌总义齿与上颌总义齿相比呈后退状。原因是确定颌位关系时患者下颌在前伸位置作了咬合动作，且又未被医师发现和纠正。依靠这种前伸状态的蜡𬌗堤咬合记录转移颌位关系于𬌗架上，完成的义齿让患者戴用时，下颌又回到了正确的位置，于是就会出现下颌后退的现象。

如果后退的范围小，适当磨改后牙牙尖，义齿还可以使用。若后退范围较大，则必须重作。可以上下颌义齿全部重作，也可以只重作上颌义齿或重作下颌义齿，要根据具体情况而定，主要是依据牙列与牙槽嵴的关系，确定重作上颌还是下颌义齿。

（二）下颌义齿偏斜

上下牙列中线不一致，一侧后牙呈对刃𬌗，另一侧呈反𬌗，表明下颌偏斜。原因是确定颌位关系时，患者的下颌在偏向一侧的位置作了咬合动作。戴义齿时，下颌回到正中的位置，与上颌义齿牙列相比呈现出偏向另一侧的现象。出现下颌偏斜现象应重作义齿，或全部重作或只作上颌义齿或下颌义齿。

下颌义齿偏斜也有假象，可因某牙位咬合时有疼痛所致。待消除疼痛原因后，偏斜也随之消失。

（三）义齿前牙开𬌗

戴义齿咬合时上下后牙接触而前牙不接触。原因是蜡咬合记录有误，或上架过程中移动了咬合记

录，致使𬌗架上后牙区的颌间距离大于口内后牙区的颌间距离。处理方法只有重作。

义齿前牙开𬌗也应鉴别有无假性开𬌗，外斜嵴区或磨牙后垫区基托组织面与粘膜间接触过紧也可形成开𬌗。有时上下磨牙远中基托过厚，上下之间形成早接触，也是造成假性开𬌗的原因。只要找准位置，经适当缓冲或磨改即可纠正开𬌗现象。

六、检查咬合关系

颌位关系与咬合关系似乎是一回事，但又有所区别。颌位关系正确只表明记录颌位关系时下颌没有作前伸或偏向一侧的咬合动作。咬合关系良好是指上、下蜡𬌗记录各部位的高度与口内相应各部位颌间距离完全一致，义齿在口内咬合时上下牙列𬌗面达到广泛密切的接触。颌位关系正确的基础上才能获得良好的咬合关系，但颌位关系正确也可能出现咬合关系不良，而颌位关系不正确就不可能获得良好的咬合关系。

检查的方法是用两段咬合纸分别放在两侧上下牙列之间，让患者作正中咬合，上下接触紧密的部位𬌗面便会染上蓝颜色。颜色的深浅也表示接触的紧密程度。依据牙列𬌗面蓝颜色的深浅和分布便可判断咬合的接触状况。仅有少数几个蓝点，表示该点为早接触点。若各牙的𬌗面均有蓝点，表明已达到广泛的接触。

咬合关系不良可能有几种现象：①个别牙早接触；②前部牙接触紧密，后部牙接触不紧密或无接触；③前部牙不接触或接触不紧密，后部牙接触紧密。④一侧牙接触紧密而另一侧牙接触不紧密或无接触。

义齿咬合关系不良不严重者可通过磨改早接触点得到改正。较明显者可采用磨改高尖和加高低尖的方法解决。

正中咬合关系检查调磨完成后，再检查左右侧𬌗和前伸𬌗的𬌗关系。最好能有红、蓝两种颜色的咬合纸，红色印迹表示下颌向一侧运动（工作侧）时的上下牙接触状况，蓝色印迹表示下颌向另一侧运动（平衡侧）时的上下牙接触状况。

七、调𬌗（选磨）

由于制作方法和技巧等原因，全口义齿初戴时可能会出现轻微的咬合不平衡，个别牙出现早接触现象。只要磨去早接触点，便可获得良好的咬合平衡。寻找、磨改早接触点称为调𬌗，或选磨。

（一）调𬌗的方法

发现有早接触时，正规的方法是取两条软蜡片放在上下牙列间让患者作正中咬合。蜡片变硬后连全口义齿取出口外对合好，义齿组织面灌入用抗膨胀液调好的石膏，固定在𬌗架上，去掉上下牙列间的蜡片。将两条咬合纸放在上下牙列间关闭𬌗架，然后再打开𬌗架，去掉咬合纸，牙列𬌗面出现的蓝点即为早接触点。用砂石磨去早接触点，便可达到广泛的接触。从𬌗架上拆下全口义齿，轻轻抛光磨改后的𬌗面，再放口内试戴。如今国内的修复医师都省去了重上𬌗架的步骤，而是直接用咬合纸在口内检查早接触点并磨改，在口外抛光后再戴用。

（二）调𬌗原则

咬合出现早接触，无论是尖对尖或尖对窝，必然牵涉到上下两个牙，应磨改上牙还是磨改下牙，最主要的原则就是要注意保护功能尖，即上后牙的舌尖和下后牙的颊尖。若上下均为功能尖时，不得已才磨改其中的一个功能尖。为了保护功能尖，当正中𬌗出现早接触时，要判断应磨下牙颊尖还是应磨上牙中央窝，必须先检查侧𬌗的早接触情况。具体原则如下：

1. 正中𬌗一侧下颌牙颊尖与上颌牙中央窝有早接触的调𬌗原则　该侧作为工作侧时上下牙的颊尖也有早接触，而作为平衡侧时无早接触，这时应磨改上颌牙的中央窝（图 24-2-37），如果磨改了下

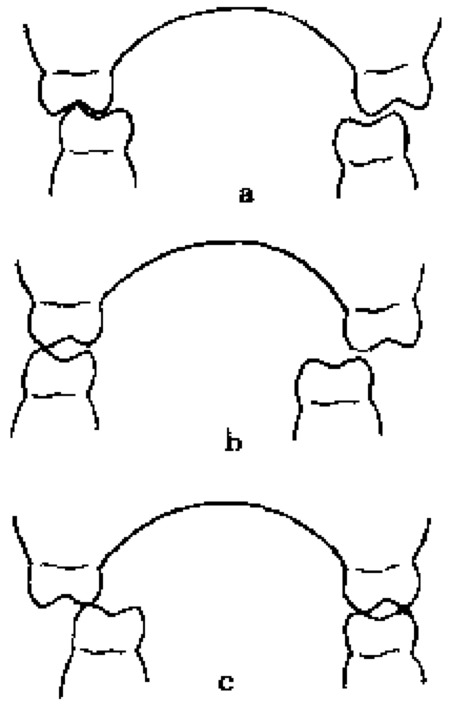


图 24-2-37　调𬌗原则示意图（一）
a. 正中咬合时一侧下颊尖与上中央窝有早接触
b. 该侧作为工作侧时上下颊尖也有早接触　c. 该侧作为平衡侧时无早接触应磨改上牙中央窝

颌牙的颊尖，虽然在正中殆时没有早接触了，但当作为平衡侧时，下牙颊尖与上舌尖之间就会出现不接触。

该侧作为工作侧时上下牙的颊尖有早接触，作为平衡侧时也有早接触（对侧上下牙间无接触），这时磨改下颌牙颊尖（图 24-2-38）。

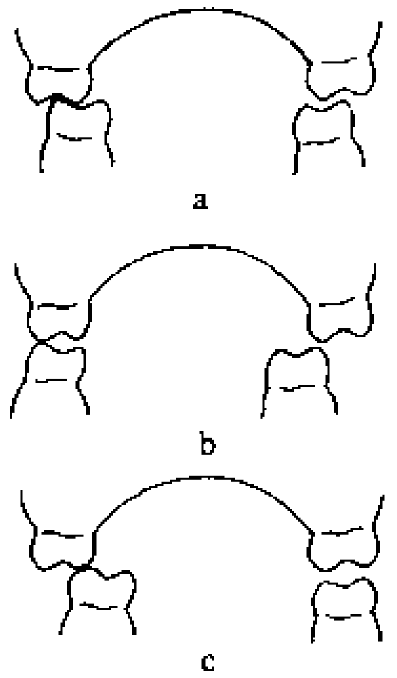


图 24-2-38 调殆原则示意图（二）
a. 正中咬合时一侧下颊尖与上中央窝有早接触 b. 该侧作为工作侧时上下颊尖也有早接触 c. 该侧作为平衡侧时下颊尖与上舌尖仍有早接触应磨改下牙颊尖

该侧作为工作侧无早接触，对侧有早接触，作为平衡侧时无接触，对侧有早接触，这时磨改上颌牙中央窝或对侧下颌颊尖均可（图 24-2-39）。

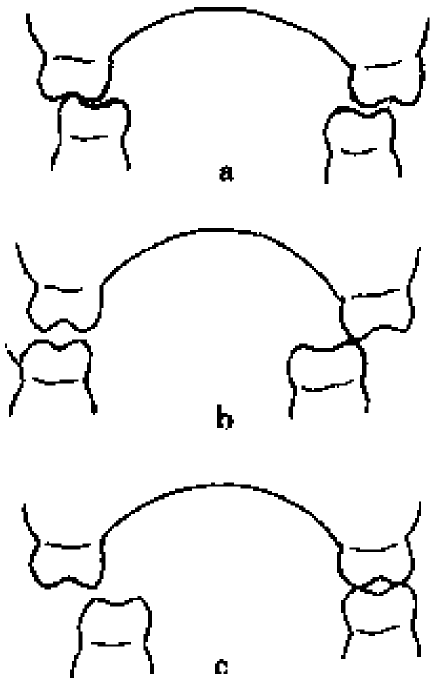


图 24-2-39 调殆原则示意图（三）
a. 正中咬合时一侧下颊尖与上中央窝有早接触 b. 该侧作为工作侧时无接触（对侧有接触） c. 该侧作为平衡侧时亦无接触（对侧有接触）磨改上颌中央窝或对侧下颊尖均可

2. 正中殆无早接触，非正中殆有早接触的调殆原则

工作侧上下颊尖有早接触，对侧上下牙无接触，可磨改工作侧的上颌牙颊尖（图 24-2-40）。如果磨改了下颌牙颊尖，回到正中殆时下颌牙颊尖与上颌牙中央窝之间则出现了不接触。

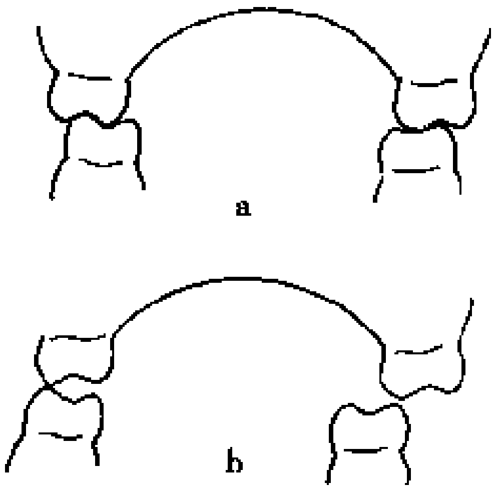


图 24-2-40 调殆原则示意图（四）
a. 正中咬合无早接触 b. 一侧作为工作侧时上下颊尖有早接触应磨改上颊尖

工作侧上下牙舌尖有早接触，对侧上下牙无接触，可磨改工作侧的下颌牙舌尖（图 24-2-41）。若磨改了工作侧的上颌牙舌尖回到正中殆时上颌牙舌尖与下颌牙中央窝之间则出现了不接触。

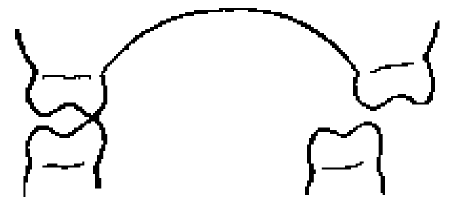


图 24-2-41 调殆原则示意图（五）
正中咬合时无早接触，工作侧上下舌尖有早接触，应磨改下舌尖

工作侧无接触，平衡侧上颌牙舌尖与下颌牙颊尖之间有早接触，这时磨改平衡侧的上颌舌尖或下颌牙的颊尖（图 24-2-42）。

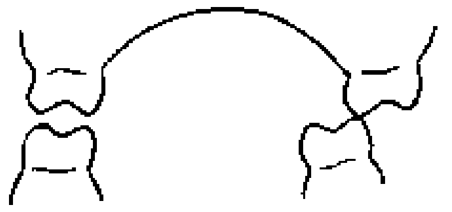


图 24-2-42 调殆原则示意图（六）
正中咬合无早接触，平衡侧上舌尖与下颊尖早接触，磨改上舌尖或下颊尖均可

3. 正中殆无早接触，前伸殆有早接触的调殆原则　前牙有早接触，后牙无早接触，可磨改上前牙舌面窝或下前牙切缘唇侧。

前牙无早接触，后牙有早接触，可磨改上颊尖的远中斜面或下颊尖的近中斜面。

八、检查有无疼痛

初戴全口义齿不应出现疼痛，若出现疼痛可能有下列原因：①基托组织面有塑料小瘤；②与牙槽

嵴骨尖、骨突相应的基托组织面未作缓冲；③基托边缘过长；④颌位关系不正确，或颌位关系正确但个别牙有早接触；⑤印模、模型不准，义齿组织面与其覆盖的口腔组织面形态不一致。

九、检查义齿的固位

上述检查完成之后，检查义齿的固位。可让患者作张闭运动，医师也可与之说话观察义齿的固位情况；医师还可以从患者口内摘取义齿，感觉义齿的吸力；让患者半张口，医师用手牵动唇颊，观察义齿是否浮起或脱落。患者张口、说话不掉，摘取义齿有明显的吸力，表明固位好，否则为固位不好。固位不好的原因如下：

（一）基托边缘过长、磨光面过凸

基托边缘过长压迫前庭沟、口底粘膜反折部位，特别是系带区，当张口或唇颊舌运动时义齿即被翘起。

基托磨光面过凸也会影响义齿的固位，尤其是下唇较紧，下唇与下前牙区牙槽嵴之间的间隙较小时，更容易影响义齿的固位。

（二）基托边缘长度不够，边缘过薄、过锐

基托边缘长度不够常见于上颌结节区和下颌舌翼区，这两个区域的基托对固位很重要，但此区常为窄而深的间隙，取模时难度较大，不易取完整，因而影响了义齿的固位。基托边缘过薄、过锐，边缘密封差，唇颊舌稍有动作便会破坏义齿的固位。

（三）上颌基托后缘与粘膜不密合，空气容易进入基托与粘膜之间，破坏义齿的固位。

（四）颌位关系有误、咬合不平衡

颌位关系正确的义齿，咬合时可使上下义齿与其覆盖的粘膜贴得更加紧密，获得足够的大气压力和吸附力。颌位关系不正确、咬合不平衡，咬合时义齿出现不同程度的翘动，破坏了义齿的边缘封闭，影响固位。上颌全口义齿一般都比下颌全口义齿固位好，但如果出现上颌义齿固位差时，首先要检查颌位关系是否有误。

（五）人工牙排列不当

下颌义齿人工牙排列偏向舌侧过多，舌运动时便影响义齿的固位；上颌义齿人工牙排列偏向颊侧过多，颊运动时易致义齿脱落。上下前牙覆𬌗较深，覆盖较小，下颌运动时便影响义齿的固位。

十、检查前牙区的美观

前牙区的美观与垂直距离、上前牙的排列、唇基托的厚薄均有关系。制作不当时会因垂直距离过高致面形变长，垂直距离过低致面下1/3变短；唇基托过薄使唇部不丰满，或唇基托过厚而使唇部过突。人工牙排列不当也会影响美观，如上前牙过分偏向唇侧，或向唇侧不够；切缘唇向过多，或唇向不足；切缘在唇下显露过多，或在唇下显露不足；以及中线偏移、排列不对称、𬌗面观前牙弧度过大或过小等等。

义齿前牙区不美观有两种情况，一是纯属制作技术问题，需要修改或重作；二是患者与医师的审美认识不一致。后者的出现较难处理，因为由于文化程度、职业、自身条件等差异，各人有各人的审美情趣，患者对自身前牙区形态的要求也不相同。有的患者完全信赖医师，希望由医师确定前牙形态，有的则有自己的主见。有的希望前牙区要丰满，有的则忌讳前牙区突出；有的要求牙齿排列整齐一些，有的则不希望太整齐；有的患者只要大体上差不多就行了，有的则对每一颗牙齿的位置都要仔细观察，并逐一提出自己的看法。因此，为避免戴义齿时出现医患对前牙区美观看法的不一致，一定要在上𬌗架后，及时排好6颗上前牙，立即将𬌗托戴入口腔内征求患者的意见，及时调整。对医师排定的上前牙位置，包括上唇基托的厚度，技师在完成各项工序时，一定不要随意改动。

十一、抛　　光

上述检查、修改之后，对修改过的基托边缘、磨光面和调磨后的人工牙𬌗面再作一次抛光。人工牙𬌗面不能重磨，以免影响咬合。

十二、医　　嘱

全口义齿初戴完成后，医师要向患者交待注意事项，发给预先印制好的"义齿戴用说明书"，尤其是对第一次戴全口义齿的患者更要认真讲解有关注意事项。医嘱的主要内容如下：

1. 初戴全口义齿会有异物感、恶心、说话吐字不清等症状，只要耐心试用，数日后即可消除。

2. 戴全口义齿后要有一个学习使用的过程，进食时可先吃软食、小块食物，逐渐过渡到吃普通

食物。起初出现义齿松动、脱落是难免的，使用一段时间后义齿的固位就会改善。若仍有脱落现象，可复诊。

3. 全口义齿要常取下用牙刷清洗，可使用牙膏，但不能用开水或药液浸泡。使用牙刷时要避免用力过大，以免过度磨损义齿。

4. 若有疼痛、咬舌、唇、颊等症状，可及时就诊。

5. 睡觉时是否戴义齿可根据自己的习惯而定，但口腔粘膜早晚变化较大的患者，夜间可不戴义齿，让粘膜得到休息。义齿可浸泡在清水杯中保存。

第十一节 全口义齿的复诊

戴用全口义齿后有些症状会逐渐表现出来，需要及时复诊检查、处理。而有些患者虽然戴义齿后有疼痛症状，却误认为只要忍耐一时就会慢慢的好起来。结果不但不好，而且会对口腔组织带来明显的损害，常常由粘膜充血、溃疡，发展到组织增生，有的还会引起全身症状，因此复诊工作十分重要。复诊中常见的症状有疼痛、固位不良、咬唇颊咬舌、咀嚼功能差、吐字不清、恶心、不适等。

一、疼 痛

引起疼痛的原因较多，如基托边缘过长，牙槽嵴有明显的骨尖、硬区、倒凹，义齿不稳定，垂直距离过高，模型不准，基托变形等。临床检查和处理可分为以下几种类型：

（一）患者能明确确定疼痛部位，口腔粘膜有充血或溃疡等改变易被发现者

此类患者中多数因基托边缘过长面引起疼痛，也有少数是因基托组织面与粘膜面贴合过紧所致。处理时，先用棉纱条擦干患处，吹干义齿，用小棉签蘸龙胆紫少许涂患处，再把义齿戴入口中就位，龙胆紫的颜色就会印在相应的基托组织面或边缘处。取出义齿，根据颜色的指示磨改基托。戴入口内再试时，疼痛就会减轻或消除。必要时重复上述检查、修改方法。

（二）患者不能明确确定疼痛部位，口腔粘膜也无明显改变者

这类症状首先要考虑是否因早接触引起。先用咬合纸置上下牙列之间让患者作正中咬合动作查出早接触点，再用砂石磨改，症状就会减轻或消失。若仍有疼痛，就可能是基托组织面与粘膜贴合过紧的缘故。先用印模料衬印法找出致痛处，再作局部缓冲即可。具体方法是调少量较稀的弹性印模料或压力指示剂置于基托组织面，将义齿戴入口中让患者作正中咬合，待印模料结固后取出观察，基托组织面大部分有一层薄而均匀的印模料为正常情况，若个别部位组织面没有印模料，表明此区基托组织面与粘膜面贴合过紧，即为引起疼痛的原因。用铅笔在基托组织面上画出此区范围，除去印模料，用砂石缓冲后很容易见效。必要时可重复上述过程。如果调拌的印模料过稠、或过多，基托组织面上便会有厚厚的一层印模料，将无法查出致痛处。也可能会出现下述现象，即基托组织面多处没有印模料，或修改后痛处游移不定，此起彼伏，此现象说明义齿的印模、模型不准，应重新取模制作。这种检查方法很客观，也容易掌握，可立即见效。若因怕麻烦而不用此法，宁肯凭主观分析判断，常不能解决问题。

（三）人工牙的牙量相对过大

下颌牙槽嵴条件很差，人工牙的牙量相对过大，或选牙时人工牙的型号过大者也可引起疼痛。可采取减径或减数的方法处理。减径时磨改下后牙的颊尖颊斜面、下后牙的外展隙。减数时只需磨改下颌第二磨牙殆面，使成低殆即可。初诊时若已发现下颌牙槽嵴条件过差，制作时只排$\overline{6|6}$，不排下颌第二磨牙，既可满足咀嚼功能的需要，又不会产生疼痛。

（四）垂直距离过高

如果整个下颌牙槽嵴都有疼痛症状，同时伴有面颊部肌肉酸痛或颞颌关节区不适，要考虑垂直距离是否过高。降低殆面，使垂直距离合适后，疼痛便可消失，为保证义齿质量应重新制作。

上述4种类型中前2类最为常见，尤其是基托边缘过长引起疼痛的更多一些。下面介绍一个典型病例。

申某，女，38岁，下颌全口义齿戴用10年，疼痛、面颊肿胀4年，经常服用抗炎药、输液面来院就诊，要求再作一副全口义齿。查：面部消瘦，面下1/3明显变短，口角轻度糜烂，双侧颌下腺肿大。口内无牙，牙嵴吸收多，下牙嵴呈刃状。

6-3|3-6区有约2mm×1mm×1cm大小之增生组织，并有基托边缘的明显压迹，65 56区有溃疡，全口义齿就位后咬合关系尚可，人工牙为瓷牙，殆面重度磨损，咬合位垂直距离48mm，休息位55mm。

处理：磨改6-3|3-6区过长之基托，当即疼痛消失。1.5个月后复诊，未再痛，双侧颌下腺已不肿大，口内增生组织明显缩小。取模，重新镶配了全口义齿。

这是一例因基托边缘过长而引起疼痛、溃疡、软组织增生和全身症状的病例，对我们认识基托边缘过长引起严重的后果十分有益。

二、固位不良

全口义齿固位不良主要表现在下颌义齿，原因是：①下颌牙槽嵴总面积比上颌小，获得的大气压力、吸附力也比上颌小；②下颌义齿的周界比上颌长，容易造成下颌义齿边缘封闭不好；③下颌口底有一个说话、吃饭都要不停运动的舌，易影响下颌义齿的固位。对于下颌牙槽嵴平浅、粘膜过薄、唇颊内陷、舌体变大的患者来说，下颌义齿固位困难更多。遇到固位不良的患者可从以下几个方面检查、处理。

（一）张口、说话或打呵时义齿易脱位

其原因主要是基托边缘过长、过厚，系带区基托未让开，基托边缘过短、过薄或人工牙排列不当。检查时要仔细观察，如让患者自己体会唇、颊、舌哪部分运动时义齿易脱位，医师也可轻轻拉动唇、颊，令患者抬舌的同时观察义齿的固位情况，便很容易找出基托边缘过长或过厚的部位。只要原因找准了，修改后可立即见效。边缘过短者，可用自凝基托树脂局部延长。人工牙排列偏唇颊或偏舌，也可影响义齿的固位，轻者可磨改人工牙的唇颊面或舌面解决，重者需重作。

（二）咀嚼食物时义齿容易脱位

颌位关系不正确，咬合不平衡都可引起义齿脱位。咬合时上颌义齿翘动，破坏边缘封闭，导致义齿脱位。颌位关系不正确要重作。咬合不平衡可调殆解决。检查咬合时还要注意，上下基托后缘两侧过长、过厚也可造成早接触，有时易被忽略。

（三）舌习惯性后缩易引起下颌义齿脱位

少数患者舌的位置常处于后缩位，影响义齿的固位。可告知患者舌的正确位置，通过舌前伸训练即可得到纠正，改善义齿的固位。

三、咬唇颊、咬舌

1. 牙列缺失后唇颊内陷或舌体变大者，初戴全口义齿时容易出现咬唇颊或咬舌症状。经过一段时间的适应，症状可逐渐消除。也可以加厚与患者相应部位的唇颊基托帮助解除症状，症状消失后再磨去加厚的部分。

2. 人工牙排列的覆盖过小或呈对刃殆时，也可出现上述症状。解决的方法是通过磨改加大上下人工牙的覆盖关系，后牙区可磨下后牙颊尖的颊斜面，前牙区磨改下前牙的唇斜面或上前牙的舌斜面。咬舌时可磨改上后牙舌尖的舌斜面。

3. 第二磨牙之后的颌间距离较小而此处基托过厚，上下基托间形成接触关系，颊粘膜向内突出，也易出现咬颊症状。可将过厚之基托磨薄，必要时磨除一部分。

四、咀嚼功能不良

戴全口义齿后咀嚼功能不良可因疼痛或固位不好所致，应先对症解决疼痛和固位的问题。

由于调殆或自然磨耗使殆面失去解剖形态引起的咀嚼不良，可用裂钻在殆面重开沟槽。

垂直距离过低时也会降低咀嚼效率，需加高咬合，改变垂直距离，或重新制作。

五、吐字不清

由于全口义齿的基托占据了部分口腔空间，舌的活动范围变小，发音时舌的位置和状态被迫改变，因而出现吐字不清的症状，发音尤如“大舌头”一般。多数只需几天时间即可适应。不能适应者，可考虑磨改上前牙舌侧基托厚度。有的则与上下前牙的前后位置排列不当有关，常常是过分偏向了舌侧，可适当磨改前牙的舌面。

有的患者说话时带有哨音是由于排牙不当而引起，如：①舌背与腭粘膜间形成了很小的空气排逸道；②上颌两侧前磨牙偏向腭侧使舌运动受限，舌体被卷曲；③上前牙舌面及其腭基托表面过分光滑；④下前牙排列过分向舌侧倾斜，使舌不能伸展。查明原因后经过修改可使哨音消失。

六、恶　心

戴全口义齿后出现恶心症状，一是患者咽部敏

感，初戴义齿不适应；二是基托后缘不合适。敏感者，只要坚持戴用三、五天症状即可消失。基托不合适主要是上颌腭基托后缘伸展过长、边缘过厚、边缘不密合、下颌舌基托过分向后伸展，刺激咽部引起恶心。只要磨去过长、过厚的部分，自凝基托树脂局部垫底弥补基托后缘的不密合，可立即见效。

七、心理因素造成的不适感

有的患者不了解全口义齿的特点，误认为戴上全口义齿就和自己原来的天然牙一样吃饭、说话都没有任何问题，一旦有点不适就认为义齿有毛病。有的患者信任老医师或某位医师，如果其他医师为他操作或参与了某项操作，他总是把义齿的某些不适与那位医师的操作联系起来。还有些患者常主观想象、分析某些症状的原因，如总认为上颌基托后缘与粘膜不贴合。遇到这些情况，医师应仔细检查义齿的各个方面，确认无误时，对患者进行心理治疗。有些还要用实验的方法说服患者，如用局部衬印的方法证明基托边缘的密合程度，让患者咬紧两片软蜡以证明两侧上下牙的接触情况等。

八、前牙排列不美观、唇部不丰满

一般来说，确定颌位关系、排好上前牙后应在患者口内试戴、修改，并征求患者本人的意见，双方均满意后再进行下一道工序，因此戴义齿后上前牙和唇部的外形不会再有意见。如果仍有意见，可能试戴时未能让患者认真观察，提出修改意见；也可能是在制作过程中上前牙移位或改变了唇基托蜡形的厚度、形态。因此试戴时一定要给患者讲明白，让其看清楚，有何意见尽管提出可以修改，一旦制成义齿后，修改的余地就不大了。若已造成了明显的不满意，只有重新制作了。

对于唇基托过厚，上前牙过长，切角不够圆钝等均可通过磨改调整；唇基托过薄可用自凝树脂加厚，但颜色可能与原基托的颜色不完全一致；上前牙过突或过份偏向腭侧则不易修改，若患者无法接受只有重作。

九、𬌗面重度磨损

全口义齿戴用几年后，𬌗面常有不同程度的磨耗，重者可使𬌗面变平，失去正常形态，咬合功能降低，垂直距离变短，有的呈现反𬌗状态，基托唇颊面出现牙刷洗刷造成的横形沟槽。义齿的固位自然也很差，患者只是不得已而勉强使用着。

全口义齿𬌗面出现了明显的磨损都应重作新义齿，而不应磨损到像上述那样严重的程度时再重作。然而在临床工作中，出现上述严重磨损的病例并不罕见。而重作以后往往效果又不好，最常见的症状就是咬合痛，其次就是不舒适，有的患者甚至说还不如原来的旧义齿好。出现这种现象的原因是，𬌗面磨耗、垂直距离降低是逐渐变化的，口腔组织也在不断地适应着义齿的改变，尽管出现了严重磨损的一系列现象，患者仍能勉强使用。而戴用新义齿时，垂直距离是突然增高的，因此患者一时难以适应，自然会出现咬合痛，不适等症状。为了解决这一问题，重作全口义齿时应注意以下两点：

（一）利用旧义齿逐步加高垂直距离

将下颌义齿（或上颌义齿）的咬合面磨成粗糙面，滴单体溶胀。将丝状后期的自自凝树脂置于其上，放在口内作咬合动作，但不能完全咬紧，要求咬到垂直距离比原来高约 2mm 时即可。取出口外修去多余的部分，并稍加修整形态，再放在口内试咬，取出，在温水中浸泡几分钟。待其结固后，用砂石修形，布轮抛光，洗净后戴回去使用 1～2 周。完全适应后复诊，再按上法加高上颌义齿（或下颌义齿）𬌗面约 2mm。使用 1～2 周。待垂直距离恢复到理想高度时，再取模制作新义齿，就可避免上述症状的出现了。

（二）适量恢复垂直距离

老年人，即使是自然牙列者，𬌗面也会有不同程度的磨损，致使垂直距离变短。因此，为老年人制作的全口义齿，其垂直距离也不应恢复到年轻时的高度。对于上述因全口义齿严重磨耗而降低垂直距离的患者，制作新义齿时更不能恢复到正常的垂直距离。这一点不仅医师操作时要掌握好，而且要给患者解释清楚，让患者理解，更好的配合治疗。

（郭天文）

第三章　颌面缺损的修复

颌面缺损修复（maxillofacial prosthetics）是口腔修复学的一个重要组成部分。是研究应用口腔修复学的原理和方法，结合颌面缺损的特点，修复颌面部软硬组织的缺损和畸形。

第一节　颌面缺损的病因及影响

一、颌面缺损的病因

颌面部缺损的原因有多种，大致可分为先天性和后天性两类。

（一）先天性因素

在颌面部畸形中，以唇裂和腭裂最为常见，据统计，我国唇腭裂的发生率为 1.5∶1000。此外，尚有先天性耳缺损、鼻缺损以及面裂等，其中以耳缺损者较多。先天性唇、腭裂和鼻缺损畸形等一般以手术治疗为宜，效果也较好。

（二）后天性因素

1. 外伤　常见的有工伤、烧伤、爆炸伤以及交通事故所造成颌骨、耳、鼻、眼的缺损。在战争时期，由火器伤所造成的颌面部缺损较多。由于外伤引起的颌面部缺损往往面积较大，缺损边缘很不整齐，情况也较复杂，因此修复时也较困难。

2. 疾病　最常见的是由于颌骨肿瘤手术切除后所造成的缺损，其中尤以上颌骨缺损最为多见。此外，由于炎症所引起的颌面部缺损，以前常可遇到，如走马牙疳、颌骨骨髓炎等，现在，这些疾病已属少见。

二、颌面缺损的影响

颌面部是人体暴露在外面的一个重要部分，不但构成每个人的正常面部外形和容貌特征，而且还担负着极为重要的生理功能。因此，颌面部缺损给患者带来的影响远较一般牙列缺损和牙列缺失为大，而患者对颌面缺损修复的要求也就更为迫切。其影响包括咀嚼、语言、吞咽、吮吸、呼吸等功能，以及面部外形、精神情绪等方面。

由于上述颌面缺损后所引起的一系列影响，特别是面部外形的严重破坏，语言功能的基本丧失，咀嚼吞咽功能的降低，极大地影响着患者的工作、学习和日常生活，易使患者产生悲观失望和厌世情绪。因此，颌面部缺损的患者对修复治疗的要求更迫切。

第二节　颌骨缺损的修复

一、颌骨缺损修复前的检查

颌骨缺损修复治疗前，必须对患者的全身情况，特别是口腔颌面部情况做一详细的检查，对患者有一个完整的了解，以便及时处理。根据患者全身、局部的情况，提出最适宜的治疗计划及修复方案，以期获得最佳修复效果。

1. 全身情况的检查

全身检查应包括颌骨缺损的病因、全身健康状况、精神状况。

2. 颌面部检查

（1）颌面部组织是否有缺损，缺损的部位和范围，与上颌骨缺损有无关联，能否采用同一修复体修复。

（2）颌面部的外形有无改变，唇颊部的丰满度如何，有无凹陷，左右是否对称，有无颜面部瘢痕挛缩，是否需做手术松解，能否用修复方法恢复面部外形。

（3）下颌骨的位置是否正常，与上颌骨的关系如何，有无缺损、偏移，是否需做植骨手术。

（4）张口是否受限，口裂有无缩小，唇、颊部的弹性如何，对取模和修复体的摘戴有无影响，是否需做瘢痕切除术或口裂扩大术。

3. 口腔检查

（1）颌骨缺损的部位及范围。上颌骨缺损者口鼻腔有无穿通，下颌骨缺损者有无颌骨偏位，曾否

做过植骨手术。颌骨骨折者，应仔细检查骨折断端愈合情况，有无错位愈合，是否需做复位手术。特别注意一侧或双侧上颌骨全切除的患者缺损区余留颧突的状况，以及有无可利用的支持组织。

(2) 缺损区的组织愈合情况，有无炎症、出血、化脓、肉芽组织等，必要时应请有关科室会诊处理。

(3) 上颌骨缺损者应特别注意鼻底、鼻咽腔、残留软腭、颊侧倒凹等的情况，以判断能否作为固位区。

(4) 余留牙的情况，有无残根、龋齿、错位牙、伸长牙及松动牙。由于颌骨缺损后修复体的固位常存在一定的困难，故对余留牙均采用尽量保留的原则。

(5) 牙槽嵴的高度和宽度以及唇颊沟的深度如何，是否需做唇颊沟加深术。

(6) 殆关系是否正常，覆殆程度，有无反殆、深覆殆、开殆等情况。

(7) 有无瘢痕挛缩，张口受限。开口度小于2.0cm，将影响印模的制取和修复体摘戴。

4.X线检查　采用常规修复体不能达到良好修复效果的患者，应作颌骨的X线检查，可拍颌骨正、侧位片或曲面断层片，观察余留颌骨的高度和骨密度。

二、颌骨缺损的分类

(一) 赵铱民 (1996) 提出的上颌骨缺损的八类法分类

Ⅰ类　为上颌骨硬腭部缺损 (图 24-3-1)。

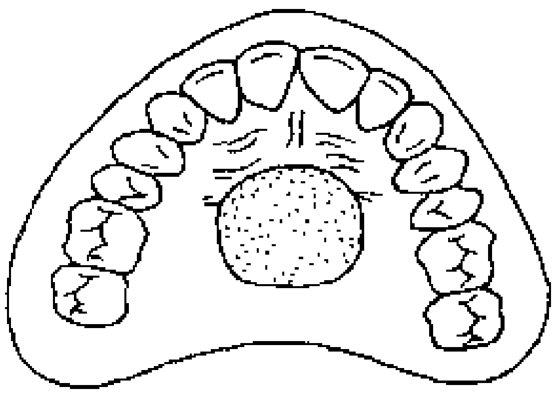


图 24-3-1　Ⅰ类上颌骨硬腭部缺损

Ⅱ类　为一侧部分上颌骨缺损，缺损在颌骨前部为Ⅱ类第1亚类，记为$Ⅱ_1$，在颌骨后部者为Ⅱ类第2亚类，记为$Ⅱ_2$ (图 24-3-2)。

Ⅲ类　为上颌骨前部缺损 (图 24-3-3)。

Ⅳ类　为上颌骨后部缺损 (图 24-3-4)。

Ⅴ类　为一侧上颌骨缺损 (图 24-3-5)。

Ⅵ类　为双侧上颌骨大部分缺损，即缺损超过中线 (图 24-3-6)。

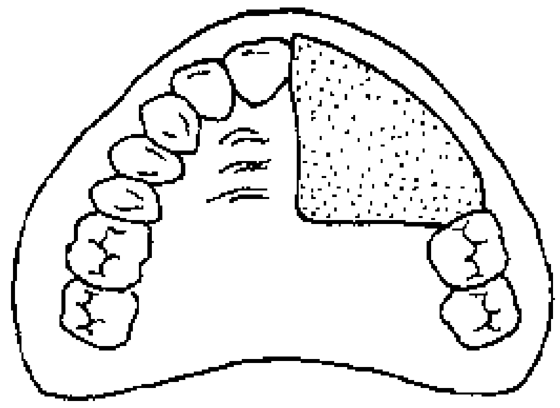


图 24-3-2　Ⅱ类 1/4 上颌骨缺损

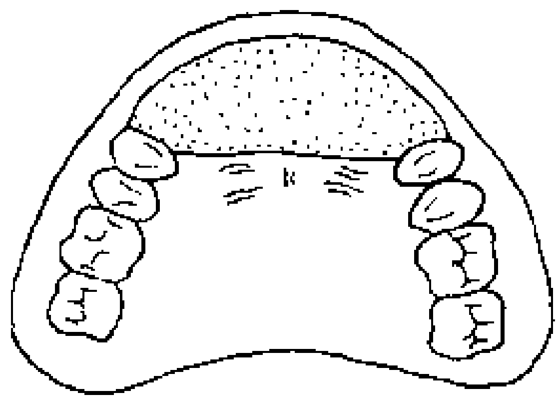


图 24-3-3　Ⅲ类上颌骨前部缺损

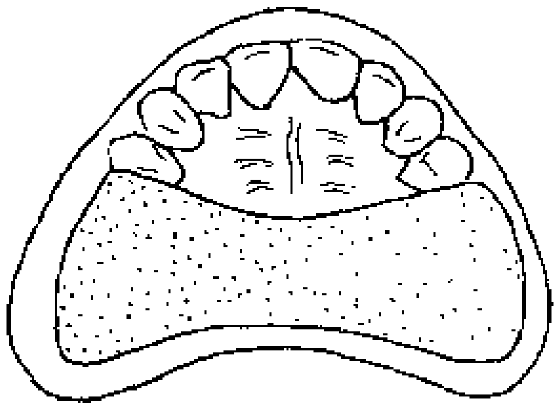


图 24-3-4　Ⅳ类上颌骨后部缺损

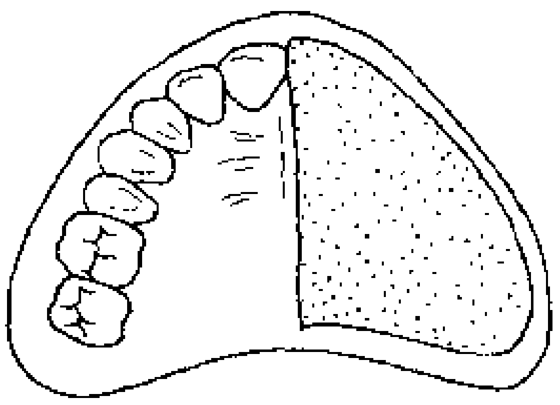


图 24-3-5　Ⅴ类一侧上颌骨缺损

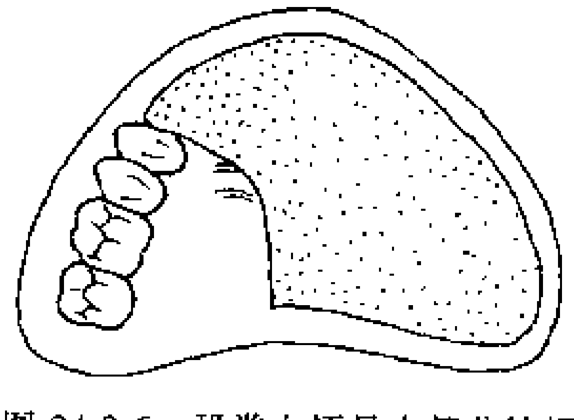


图 24-3-6　Ⅵ类上颌骨大部分缺损

Ⅶ类　为无牙颌的上颌骨缺损，再按其缺损的部位和范围，参照本分类法中前6类的缺损部位和范围，定为相应的六个亚类（图 24-3-7），分别标为$Ⅶ_1$，$Ⅶ_2$，$Ⅶ_3$，$Ⅶ_4$，$Ⅶ_5$，$Ⅶ_6$。

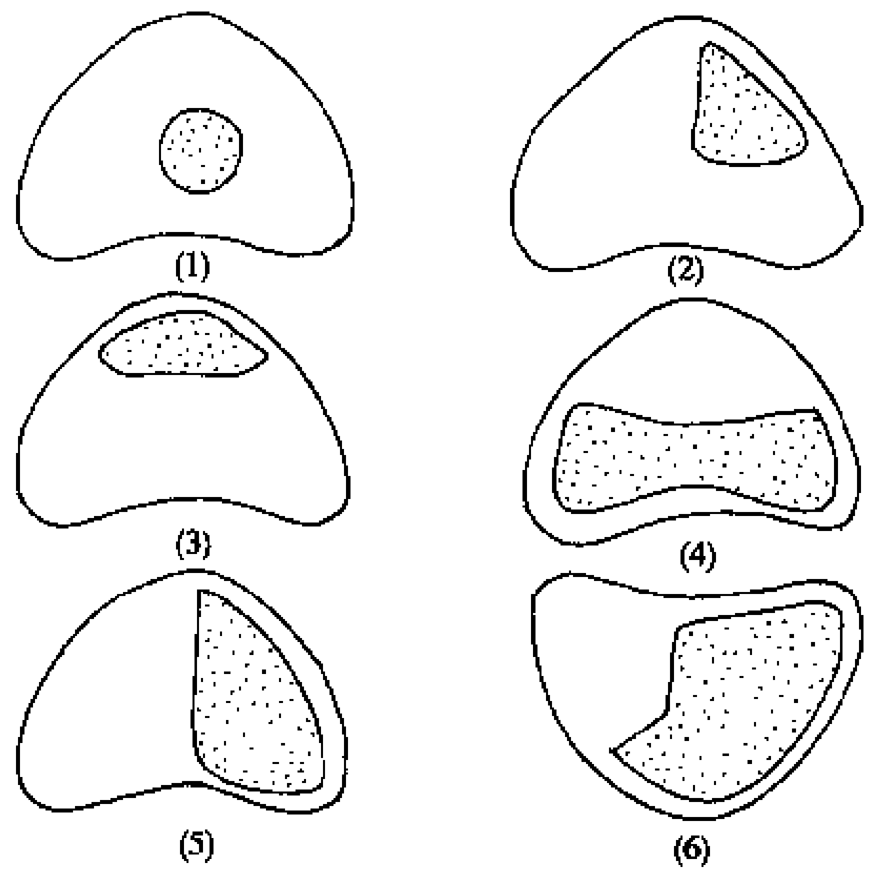


图 24-3-7　Ⅶ类无牙颌上颌骨缺损
（1）第一亚类$Ⅶ_1$　（2）第二亚类$Ⅶ_2$　（3）第三亚类$Ⅶ_3$　（4）第四亚类$Ⅶ_4$　（5）第五亚类$Ⅶ_5$　（6）第六亚类$Ⅶ_6$

Ⅷ类　为双侧上颌骨缺失。

此分类法覆盖了上颌骨缺损的各种情况，便于记忆，经在临床推广应用，证明其对上颌骨缺损的修复更具有指导意义。它的缺点是仍不够简洁，特别是在Ⅶ类，即无牙颌上颌骨缺损类，当缺损范围为1/4上颌骨、缺损部位或前或后时，记录较为繁琐，记为$Ⅶ_{21}$，$Ⅶ_{22}$。

（二）下颌骨缺损的分类

下颌骨缺损后是否进行植骨（或植入骨代用品），是否恢复了下颌骨的连续性，是下颌骨缺损修复中的关键问题。作者认为应将是否植骨恢复了下颌骨的连续性作为下颌骨缺损分类的重要依据。按照此观点，作者将下颌骨缺损分为植骨后和未植骨两类，尔后再依据缺损的具体部位和特点，将两大类各分为几个亚类，即两类法分类：

1. 第一类　未行植骨类，无论哪种原因，哪种部位范围的下颌骨缺损，凡未行植骨恢复下颌骨连续性，包括植骨术失败者，均属此类。

第一亚类　下颌骨前部缺损，双侧余留骨段均有活动性（含假关节形成）。

第二亚类　下颌骨后部或一侧或大部分缺损，一侧余骨段有活动性。

第三亚类　无牙颌的下颌骨缺损，包括下颌骨前部或后部。

第四亚类　全下颌骨缺失。

2. 第二类　已植骨类，含用各种植骨方式已恢复了下颌骨的连续性，恢复或部分恢复了双侧髁突功能者，以及仅有部分牙槽嵴缺损而无下颌骨本体缺损者。在此类中，下颌骨体的缺损已得以恢复，缺损主要为牙列的缺损和牙槽嵴的缺损，因此，其亚类即可按牙的缺失情况进行分类。

第一亚类　下颌牙部分缺失，包括个别牙缺失及多数牙缺失。

第二亚类　下颌牙全部缺失。

这种分类的特点是利用了下颌骨缺损后的主要特征，密切结合其修复及治疗方法进行的分类，对临床的修复方案具有直接的指导意义。同时可以覆盖下颌骨缺损的各种情况，分类也较简洁、便于记忆，其不足是一些亚类的覆盖面仍较大。

三、颌骨缺损的修复原则

颌骨缺损造成口腔支持组织的缺失，并常伴有邻近缺损区组织的损伤，形成了特殊的解剖结构，加之修复体体积大，固位困难，使得颌骨缺损修复的设计与制作的要求也更高，其难度远大于可摘局部义齿和全口义齿。要实现良好的修复，就应遵循以下的修复原则。

（一）早期修复

颌骨缺损不仅使口腔生理功能受到一定程度的障碍，面部产生不同程度的畸形，而且给患者带来莫大的痛苦，因此，尽早进行修复治疗是非常必要的。虽然永久性的修复最好在创口愈合后（一般在2～3个月）制作，但是临时性的修复则应越早越好。

（二）尽可能恢复生理功能

颌骨缺损的修复应尽可能恢复咀嚼、语言、吞咽、吮吸等生理功能。其中咀嚼功能的重建难度最大也最为重要，修复医师应充分利用自己的知识和各种技术与材料，千方百计地恢复患者的咀嚼功能。在恢复生理功能的基础上，再根据颌面部的具体情况，尽量恢复患者的面部外形。当功能修复与外形恢复之间有矛盾时，应以功能恢复为主。

（三）保护余留组织

除必要的残根或过度松动牙的拔除，骨尖、骨突的修整，瘢痕组织的切除等外，应尽量保留余留组织。上颌骨缺损后，特别是在广泛缺损者，余留的口腔组织本来就已经不多、而这些余留组织又必须用于修复体的固位和支持。因此，在修复过程中，对余留的口腔组织更应倍加爱护，不可轻易损伤。

（四）要有足够的固位

颌骨缺损的修复体往往大而重，由于支持组织较少，修复体的翘动和摆动也较大。在设计时需经仔细检查，周密考虑，尽量利用现有组织以获得足够的固位。颌骨缺损修复的效果，在很大程度上取决于修复体的固位效果。因此，固位措施在颌骨缺损修复中是关键性步骤之一。

（五）修复体要坚固而轻巧，使用方便而舒适

为了修复颌骨缺损后的软硬组织，又要获得较好的固位和支持作用，修复体一般较大，结构也较复杂，这就增加了修复体的重量，对周围组织和固位都是不利的。因此，在取得足够的固位和支持的要求下，修复体还必须设计得既轻巧，又牢固，而且支架不宜过于复杂，一般要求修复体的总重量不超过20g。易摘戴，使用方便，就位后患者感到舒适。

四、颌骨缺损的修复特点

颌骨缺损的修复方法与常规义齿有较大差异，具有以下四方面特点：

（一）印模特点

颌骨缺损是多种多样的，其使口腔颌骨的原有解剖形态发生了很大变化，且需制取印模的范围通常较大，同时患者常有张口受限，因而采用一般方法难以取得完整而准确的印模，而需采用特殊的取模方法。

①个别托盘印模法；②二次印模法；③分段印模法；④分瓣印模法；⑤分层印模法；⑥裂缝托盘印模法；⑦注射印模法。

在临床，制取复杂缺损区的印模时，通常不是单一地使用某一种印模方法，而是两种或几种方法的结合使用，才能获得最准确的印模。

（二）固位技术

由于颌骨缺损所形成的特殊解剖结构和组织特点、以及赝复体的特殊固位要求，仅常规的义齿固位方法已不能满足修复体的固位要求，需采用一些特殊的固位技术，本节将简略介绍一些颌骨缺损中常用的固位技术。

1. 磁性固位技术　磁性固位技术是利用磁体与磁性材料之间的磁引力发展成的一种固位技术，其通常是由一只闭合磁路的永磁体和一只由耐蚀软磁合金制作的衔铁组成的磁性附着体。具有固位可靠，操作简单，可自动复位无需调节修理，不传递侧向力，以及应用范围广等优点，现已成为改善颌面赝复体固位的重要手段。磁性附着体的应用方式主要有三种：将衔铁设置在余留牙根或残冠上，而将闭路磁体设置在义齿或修复体的对应部位；将衔铁和闭路磁体分别设置在修复体的两部分的相应位置上；将衔铁设置在种植体顶端，作为种植体的上部结构，而将闭路磁体设置在修复体的对应部位，利用衔铁与闭路磁体间的磁引力使修复体获得良好的固位。一只磁性附着体的固位力可以达到500g～950g，因而通常应用两只磁性附着体即可显著改善修复体的固位。

2. 种植体技术　种植体是颌骨缺损修复中重要的固位和支持结构，利用种植体可以植入任何有足量骨组织部位这一特点，即可在缺损区或邻近骨上植入种植体，解决修复体的支持和固位问题。种植体有多种类型和形式，在颌骨缺损修复中最常用的是螺旋形或圆柱形的骨内种植体；种植体具有多种上部结构，如螺丝固定式、桩核式、杆卡式、杵臼式及磁附着式，各自具有不同的支持固位特点，可以根据修复体的固位和支持需要选择应用。在颌骨缺损修复中应用最多的是杆卡式、磁附着式和螺丝固定式三种上部结构。种植体除用于牙列缺损及颌骨缺损修复外，种植体还广泛应用在颜面部缺损的修复，解决义耳、义眶、义鼻等的固位问题。

3. 组织倒凹固位　利用组织倒凹实现修复体固位是修复临床常用的方法，在颌骨及颜面部缺损修复中，常用的利用组织倒凹固位的方式有以下两种：

（1）阻塞器：部分上颌骨缺损后，其缺损腔、鼻腔侧常有较大的倒凹区，以硅橡胶等弹性材料制成富于弹性的阻塞器，使其发生弹性变形后进入倒凹区，然后阻塞器再依靠弹性恢复原来的形状，即可稳固地保持在缺损腔内，获得良好的固位。在此基础上还可利用磁性附着体连接和固定其他部分修

复体。此方法还可用于眶、鼻缺损的修复。

(2) 弹性基板：利用弹性基托材料的弹性变形，使修复部的部件伸入组织倒凹中，也可使修复体获得较好固位。

4. 卡环固位　卡环固位是口腔缺损修复中最常用的方式，在有余留牙的颌骨缺损修复中，其仍然是主要的固位形式。各种类型的卡环和卡环组都可被用作颌骨赝复体的固位。可能的情况下，一副颌骨赝复体不应少于2只铸造卡环。

5. 粘贴固位　在伴有颜面部缺损的颌骨缺损修复中，还可采用粘贴固位。即采用一些特殊的生物粘接剂将软质的修复体粘贴在缺损区上。一方面可以使颜面部修复体获得固位，另一方面可使修复体获得良好的边缘封闭与皮肤组织形成自然移行。

(三) 颌位关系记录

颌骨缺损后，由于局部颌骨支持组织的缺失，使得颌位关系的记录和转移较为困难，采用常规的颌位关系记录方法难以获得准确的颌关系记录。因而在临床上通常采用恒基托记录法，即在取得余留颌骨、牙列及缺损区的准确印模的基础上，按照设计的修复体形式，在模型上制作卡环等固位体，继而用热凝塑料制作恒基托，利用恒基托来记录颌位关系。恒基托在记录颌位关系时不会发生变形，可以获得准确的颌位关系，也有利于口内排牙。同时还可利用恒基托检查模型的准确性。

(四) 咬合设计

颌骨缺损患者通常伴有咬合关系错乱，在外伤及先天性唇腭裂、颌骨裂的患者尤为严重，因此在人工牙排列及咬合设计上都有其特点。

1. 口内排牙　颌骨缺损患者的人工牙排列应考虑以下三个方面：恢复咬合关系；重建咀嚼功能；恢复患者颜面部外形。赝复体在口外模型上排牙难以达到此目的，因此，多采用口内直接排牙法。颌位关系记录后，在恒基托上直接排前牙，使前牙有适宜的超覆𬌗关系，又使唇颊部丰满度适当，面形自然。还要注意对发音的影响，必要时还可排成对刃𬌗、反𬌗。排后牙可在口内进行，也可在𬌗架上进行，但也应考虑咬合、面形和固位三方面问题。

2. 咬合设计　在颌骨缺损修复中，必须注意尽可能恢复患者的咬合关系，使患者能较好地恢复咀嚼功能，通常采用下述方法重建咬合关系。①选磨；②全冠；③𬌗垫；④双重牙列。

五、典型上颌骨缺损的修复设计

上颌骨缺损类型多，限于篇幅，作者在此就最常见的上颌骨缺损的修复设计作以介绍，对其他类型缺损的修复设计，读者可参照这些典型缺损的修复设计，举一反三，进行设计。

(一) 第Ⅴ类缺损的修复设计

第Ⅴ类缺损为一侧上颌骨缺损，是颌骨缺损中最多见的一类，属于侧方游离端。这类缺损修复设计的重点仍是修复体的稳定，口鼻腔封闭以及面形恢复。

这类缺损的前方邻牙（常是中切牙）是缺损修复中最重要的基牙，在修复体功能活动中，它所承受的侧方扭力最大，也最易受到损伤，因而应首先予以加强和保护。将中切牙、侧切牙以及尖牙以3/4冠连结成一个整体，并在中切牙冠的舌面制作舌面支托窝。在中切牙、尖牙、第二磨牙上均应设计𬌗支托，形成三角形支持面。如基牙条件允许，则应多设计𬌗支托，使缺损侧修复体的𬌗力能够较均匀地传递到多个基牙上。一般可设计4～5个固位体，其中铸造卡环不应少于2个，在中切牙上设置"T"型卡或长臂卡。也可将基牙分组，在余留牙的腭侧采用联合卡，设计高基托或铸造对抗臂以增加基牙整体对抗侧方扭力的能力。作者等(1992)曾采用光弹应力分析法分析了几种钢丝卡环，铸造卡环设计用于一侧上颌骨缺损的应力分布，结果表明采用腭侧连续对抗臂式腭侧高基托并与铸造卡环相配合的固位设计，具有最好的传力效果，且应力分布最均匀，因此应提倡采用这种固位设计。如设计高基托，则基托边缘必须与基牙腭侧密切贴合，方能起到整体支持的作用。将修复体的阻塞器的侧后部伸展到缺损腔顶部，因此处为蝶骨大翼所在处，也是整个缺损区中唯一余留的可直接起支持作用的骨组织，依靠该区域的支持，可以显著增加修复体的稳定性和提高咀嚼效能。还可将阻塞器的颊侧壁伸展进入颊侧瘢痕组织索上方的软组织倒凹中，一方面可增加口鼻腔封闭的密合性，另一方面，还有一定的辅助固位作用。修复体阻塞器部的顶端除在侧后方与蝶骨大翼保持接触外，其余部均应与鼻腔顶部保持1～1.5cm的空间，作为气道和发音时的共鸣腔，阻塞器的高度，一般为2～

2.5cm。缺损区牙列只恢复到第一磨牙，若基牙条件差，则只恢复到第二前磨牙（图 24-3-8）。

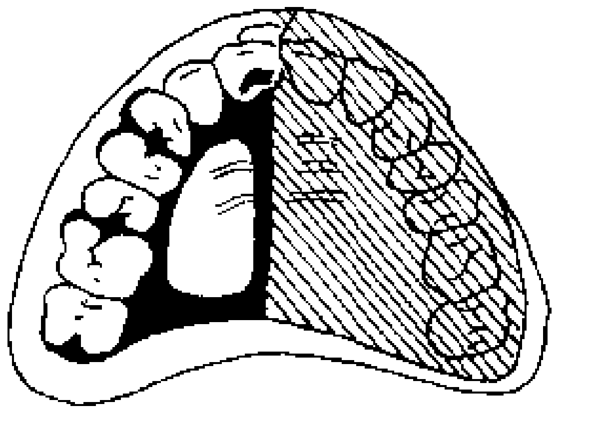


图 24-3-8 中空式修复体修复Ⅴ类缺损

（二）第Ⅶ类上颌骨缺损的修复设计

无牙颌上颌骨缺损的修复设计可以分为两类，一类是应用硅橡胶阻塞器的分段式设计；一类是应用种植体技术的设计，以下以最具有代表性的第5亚类为例作以介绍。

第5亚类 即一侧上颌骨缺损，此亚类在各亚类中发生率最高，是无牙颌上颌骨缺损修复中的重点问题。这类缺损区大，修复设计首先解决固位。缺损的修复设计如下：

设计1：即利用硅橡胶阻塞器的弹性变形进入缺损腔的上方、软腭上方、颊侧疤痕组织索上方的倒凹区内，实现阻塞器的固位，再于阻塞器上设置磁性附着体与全口义齿相连，磁性附着体的设置应靠近中线处。阻塞器的腭面外形应与腭顶形态相似，以阻塞器恢复腭部的正常外形，即使患者不戴义齿，也有正常的腭部外形和良好的口鼻腔封闭（图 24-3-9，24-3-10）。

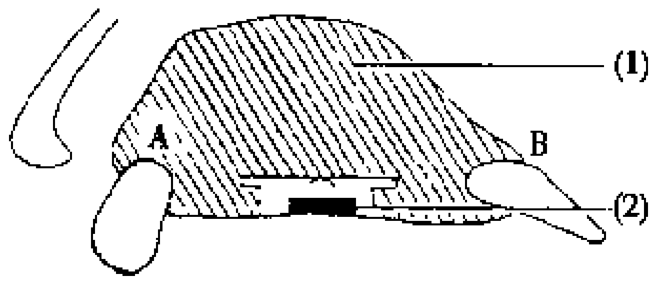


图 24-3-9 硅橡胶阻塞器修复Ⅶ$_5$类缺损（侧面观）
（1）硅橡胶阻塞器 （2）磁性附着体衔铁
A. 口唇上方倒凹 B. 软腭上方倒凹

设计2：即充分利用余留的健侧颌骨植入3个以上种植体，并设置杆卡式附着体以支持和固位修复缺损侧的咀嚼功能，应将铸造固位杆向缺损区内延伸约1mm。通常在固位杆上设置3个以上尼龙卡，以满足修复体的固位要求。将患侧做成中空式修复体并使阻塞器的后颊侧壁与缺损腔的后外侧上方骨壁部密切接触，以对抗部分殆力。这种方式固

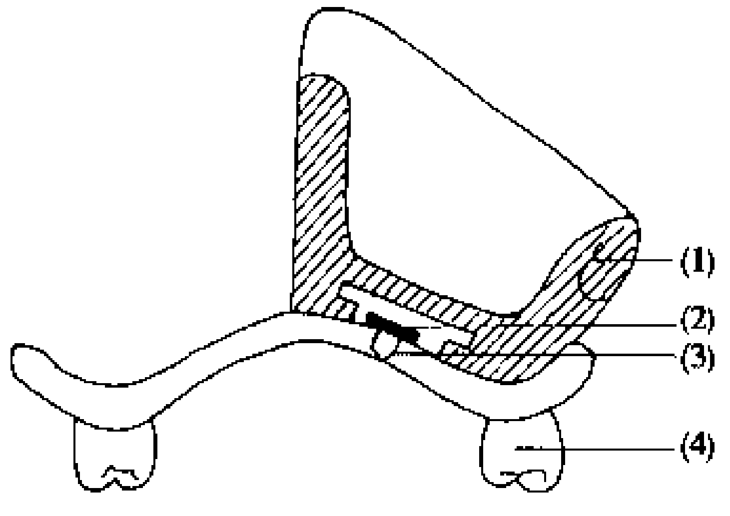


图 24-3-10 硅橡胶阻塞器及磁性附着体修复Ⅶ$_5$类缺损
（1）硅橡胶阻塞器 （2）磁性附着体衔铁
（3）闭路磁体 （4）义齿

位可靠，患侧可获得一定的支持力，因而可部分恢复患侧的咀嚼功能（图 24-3-11），该方法是目前此类缺损修复中最有效的方式。经临床测试表明，患者的缺损侧中切牙到第一磨牙的平均咬合力介于3.6～4.7kg，患者均可用缺损侧咀嚼一般食物，但尚不能咀嚼坚硬食物。

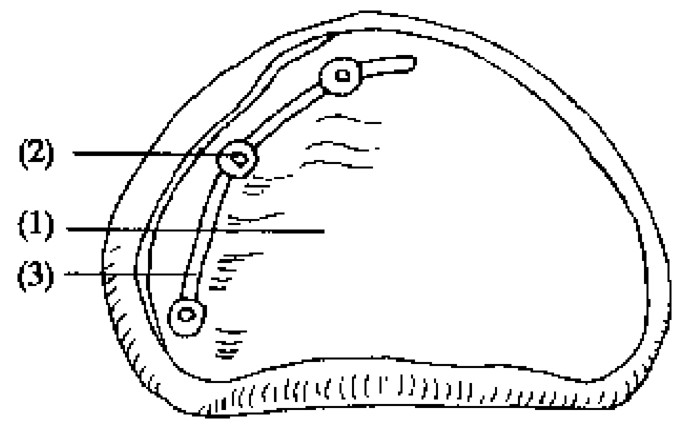


图 24-3-11 种植体杆卡式附着体用于修复Ⅶ$_5$类上颌骨缺损支架示意图
（1）余留的无牙颌上颌骨 （2）种植体 （3）杆式固位体

两种设计中，设计2的咀嚼功能恢复明显优于设计1，在年轻、体质较好，骨质条件适宜的情况下，应首选设计2。

上述两种设计经过变异可以适用于无牙颌上颌骨缺损的各种类型，只是需根据具体缺损的部位、大小、倒凹状况，余留颌骨的质与量，对阻塞器的大小、形状，以及磁性附着体数量的多少或种植体的数量，植入部位和上部结构进行相应的调整变化。

（三）第Ⅷ类上颌骨缺损的修复设计

第Ⅷ类缺损即双侧上颌骨的缺失，是最严重的颌面部缺损之一。全上颌骨缺失常见于双侧上颌骨的次全切除，即采用类似 Le-Fort Ⅱ 型骨折的手术方法，在颧骨体与齿槽突之间向上经额突下方（通常保留鼻骨）向后经上颌结节后方，即上颌骨与蝶

骨翼板之间的融合处，切除上颌骨但保留眶底部骨板和上颌骨的颧突部分。这样就在上颌区从上鼻道到口腔前庭，形成了一个顶小口大的锥形缺损腔，口腔与鼻腔甚至咽腔完全贯通，在此缺损区中，无明显的软硬组织倒凹和可利用的支持骨组织。最邻近缺损区周边的硬组织为颧骨和残余的部分上颌骨颧突。邻近缺损区的颧骨截面积约为 10mm × 22mm，骨质较为致密、坚实。是上颌骨缺失后唯一可以利用为上颌修复体提供支持和固位的组织结构。

由于上颌骨其特殊的解剖组织结构，使得上颌骨缺损区很难采用自体组织进行修复。曾有学者采用自体髂骨作上颌骨移植，但因上颌骨局部植骨床血液供应不足等问题，未能获得成功。目前，上颌骨缺损仍依靠修复体进行修复。

在全上颌骨缺失的修复设计中，最重要的是解决修复体的固位，其次是修复体的支持。

目前最有效的修复设计是：种植体环形支架磁性附着体而位的全上颌骨修复体。在患者双侧颧突上各植入 2 个钛合金螺旋形种植体，并使同侧的 2 个种植体尽可能的分开。二期手术后接出龈接圈，在种植体上设计 1 个椭圆形金属支架，支架上尽可能分散设置 4 个磁性附着体的衔铁，以便与修复体连接，将椭圆形支架固定于种植体顶端，使支架与腭顶部间留出一定的间隙作为通气道。在支架上，制作全上颌骨修复体，如缺损腔深，则设计中空式修复体，如缺损腔较低，则直接设计上颌全口义齿式的修复体。在基托与支架上磁性附着体衔铁相对应的部分设置 4 个闭路磁体，利用支架上的衔铁与修复体上的闭路磁体间的磁引力使修复体保持固位；利用支架将修复体所受𬌗力传递到种植体，经种植体传递至颧突上，实现修复体的支持（图 24-3-12）。需要强调的是：由于颧骨近口腔处可植入种植体的区域较小，而在口腔前、后方再无可植入种植体的部位，这样，环状支架的固定点，便形成了一个狭长的面支撑，易使修复体出现翘动，且义齿前部及后部所受的咬合力，便有可能成为一种作用于种植体的杠杆力，处理不当便可损坏种植体的骨界面，引起种植体松脱，导致修复体失败。其解决办法是：在做全上颌切除手术时，即应考虑今后的修复问题，在手术中尽可能多保留一些上颌骨的颧突，一方面可增加植入区的骨面积，另一方面又有更厚的骨组织以植入更长的种植体。在植入种植体时，除应尽可能增加同侧颧骨上的两个种植体间距离和采用较长的种植体外，环状支架的前后径也不宜设计过大，以 3cm 左右为宜。此外，将主要咬合力安排在654|456，而在义齿前牙和第二磨牙则应减轻𬌗接触或排成小开𬌗，以免增加对种植体的杠杆扭力。由于修复体受外力时，则修复体可以环架为支点翘起，使外力被缓冲，而保护种植体。这种设计可解决全上颌骨缺失后修复体的固位与支持，从而能比较有效地恢复患者的咀嚼功能。作者对采用此方法进行修复的患者的实际咬合力和修复体在口腔中的固位力进行测量，修复体的平均固位力达到 3kg，足以保证修复体完成各种口腔功能；修复体各牙位上咬合力达到 6.1kg，能满足患者进食普通食物的需要。

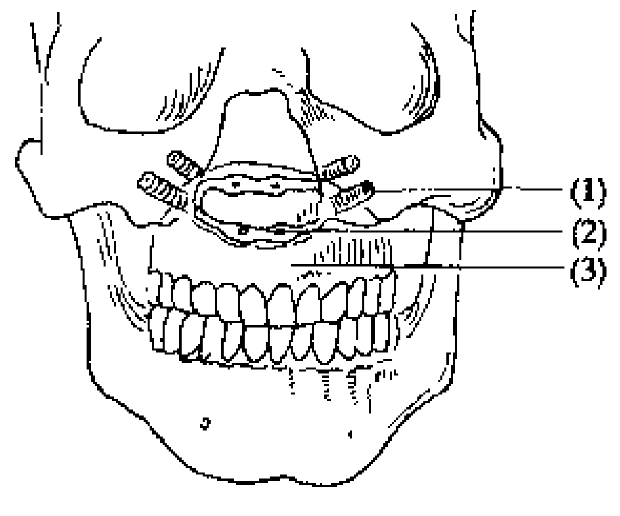


图 24-3-12　全上颌缺失修复示意图
(1) MDIC 骨融合螺旋种植体　(2) 带衔铁的椭圆形支架　(3) 全上颌修复体

临床观察表明，这种修复方式充分利用了种植体良好的生物相容性，可与骨组织形成骨融合。具有固位可靠及磁性附着体摘戴方便，操作简单的优点。通过环形支架，将种植体和磁性附着体两者的功能结合起来，从而可以获得满意的修复效果，是目前较理想的全上颌骨缺损修复方法。

六、下颌骨缺损的修复设计

下颌骨缺损是颌面部缺损中发生率较高，下颌骨是颜面部最大的骨骼，也是最突出的骨骼，位于面下 1/3，是颜面部外形的主要支撑结构，同时作为颜面部唯一的可动性骨，是咀嚼功能运动的承担者，此外还是语言功能的间接承担者。下颌骨的缺损与缺失，将给患者的容貌和咀嚼、语言功能带来严重障碍，从生理、心理方面，严重影响着患者的生存质量。

下颌骨缺损后，口腔常有下列特点：

张口受限：这类缺损的患者通常因手术区的疤痕组织牵拉，使张口受限或口裂小，给取模和修复体的摘戴都带来困难，因而需采用特殊方法才能取出印模。必要时要采用外科方法切除、松解疤痕，增加开口度。

咬合错乱：下颌骨缺损，余留骨段的移位，会造成严重的咬合错乱。经植骨术后，大多数能基本恢复原咬合关系；但由于长期缺损后组织牵拉，手术误差等原因，常常还不能准确地恢复广泛密切接触的𬌗关系，还会有开𬌗、反𬌗等咬合错乱的情况，这些都需要采用适当的修复方式如双牙列、𬌗垫、联冠、单冠、嵌体进行修复，以恢复良好的咬合关系。

由于下颌骨特殊的解剖结构和功能，尤其是它的活动性，以及缺损后的特点，使得下颌骨缺损的修复难度大，因此在修复体的设计上，要针对其特点，做出相应设计，方能获得理想的修复效果。

（一）第一类下颌骨缺损的修复设计

第一类缺损通常是患者因各种原因暂不能行植骨修复所致。由于下颌骨缺损的良好修复必须建立在植骨或植人骨代用品恢复下颌骨连续性，建立有效的支持组织的基础上，因而第一类缺损的修复实际上应是下颌骨缺损区植骨术前的准备，修复的目标是使下颌骨的余留段保持在正常位置上，并与上颌保持良好的𬌗关系，解决植骨前过渡时期的咀嚼问题。

1. 第一亚类（$Ⅰ_1$）的修复设计　第一亚类缺损的特点是缺损区位于下颌骨前部，缺损区大小不等。前部骨段缺失后，原来双侧肌肉牵拉的肌力平衡破坏，作为整体联动的下颌骨成了独立行动的两个游离骨段，在翼外肌、颞肌、咬肌及降下颌肌群等的作用下分别向内、向下偏移，造成颌间关系异常，咬合错乱。修复的重点是使下颌余留骨段保持在正常位置上，恢复其咬合关系。设计的重点是修复体的固位和强度。

(1) 固定义齿修复：可在缺损区两侧各选择3个以上基牙，制作金属全冠固定桥或烤瓷全冠固定桥修复相应的牙列缺损，并通过固定桥来固定两侧余留骨段，恢复下颌骨的连续性。由于骨组织具有一定的自愈能力，固定义齿使双侧骨端保持了相对稳定的位置关系，数月后，骨缺损区可自行愈合，余留骨端间通过骨再生自行修复缺损，达到骨性结合。

这种修复的优点是一次性实现永久性修复，不需再行植骨术。且固定可靠、异物感小，主要适用于缺损时间短，余留骨段的活动性较好，可以准确复位，缺损区小于1.5mm，缺损区两侧的基牙健康稳固，并有良好的固位形的患者。

义齿制作的要点是在基牙制备中严格按常规操作，并具有共同就位道。下颌两骨段分段取印模，分段做颌记录、按后牙广泛的𬌗接触关系分别将两段模型与上颌模型固定在一起，并将其固定在𬌗架上。在此基础上制作修复体，以保证完成的固定义齿能够准确就位。

(2) 可摘局部义齿修复：利用缺损区两侧的全部后牙作为基牙，在各基牙上设计𬌗支托及铸造卡环，最好是设计带𬌗支托的分臂卡，调整和磨改各基牙的倒凹深度，使各卡环均能发挥其固位作用。在最靠近缺牙间隙的基牙近中，设计铸造邻面板，使其与基牙的近中邻面密切贴合。缺牙区作金属网状加强，义齿的基托可采用金属基托或金属网，以增加义齿的强度。在缺牙区排列人工牙，人工牙一般不排成密切接触的𬌗关系，可排成垂直小开𬌗或水平小开𬌗，以减小𬌗力对义齿稳定性的影响。也可在双侧余留的后牙上设计铸造支托及联合卡环，在基牙的唇颊侧和舌侧均设计颊杆和舌杆，约厚2mm、宽3mm。缺牙区设计铸造金属网，颊杆、舌杆分别与金属网状结构相连接，通过这种整体铸造的颊、舌杆结构来加强义齿，固定双侧余留骨段，并有足够的强度来对抗双侧骨段受力作用时产生的扭力。这种设计称为夹板式可摘义齿。

义齿的基托不做中空式。缺损处的基托可适当加厚，以恢复其唇侧的丰满度，龈底部的基托应与粘膜接触，但无压迫。

(3) 上颌双侧带翼导板：对于下颌骨前部大部分骨缺损，双侧余留骨段余留少数牙的患者，前述设计均不适用。因为没有足够的牙和骨组织来保持修复体的固位与稳定。此时，可为患者设计上颌牙列双侧带翼导板，利用带翼导板来控制下颌余留骨段，阻挡其偏移。具体设计是：在上颌的双侧牙列的尖牙、前磨牙和磨牙中，各选择3～4只牙作为导板的固位基牙，在其上设计钢丝间隙卡，在上颌的中、后部制作腭部基托，在基牙腭侧，将基托向

下延伸 8～10mm，一般不超过下颌牙冠的高度，延伸部分，即翼的外形与上下颌牙列广泛接触，与上下牙位置、外形相一致，翼的舌侧面及下缘要高度磨光。翼状导板就位后，在闭口时导板的翼部，恰好卡在下颌余留牙的舌侧面，阻挡下颌骨向舌侧偏移，使下颌骨余留段被动地保持在正常位置上。双侧翼状导板适用于下颌骨前部大部分缺损，余留后牙少，不足以使修复体固位的患者。其作用仅仅是使下颌骨余留段保持在原位上，为后期植骨创造条件。其优点是固位可靠，能有效地控制下颌骨的位置，但是它也使下颌的开闭口动作受到一定限制。此外，翼状导板的基托面积较大，占据口腔的部分空间，也使口腔功能活动受到影响，进食时，仍需取下导板。

2. 第二亚类（$Ⅰ_2$）缺损的修复设计　第二亚类缺损的特点是缺损区位于下颌骨的后部或前后部，缺损区大小不等。缺损后最明显的表现是余留侧下颌骨受健侧翼外肌和降下颌肌群的牵拉，使余留下颌骨段出现向内、向下方偏移，偏移的程度与缺损区的大小成正变关系。当仅余留磨牙区后的下颌骨时，则会失去下颌舌骨肌等降下颌肌的牵拉，余留骨段会出现整体向内、前端向上的移动，从而造成颌间关系异常，咬合错乱。此类缺损修复的重点是阻止下颌骨的错位移动，使下颌骨保持在正常位置上，为后期植骨创造条件。

（1）可摘式下颌翼状导板：控制下颌余留骨段移位还可设计可摘式下颌翼状导板。在下颌的余留牙上，选择 4 个有良好支持力和固位形的后牙作为基牙，在基牙上设计两组联合卡，基牙的颊侧设计颊连接杆，颊连接杆向下延伸到基牙近龈缘处，转为水平向，尔后连接成整体。颊连接杆向上由下颌牙和相应上颌牙的颊面向上延伸至上颌唇颊沟底 2～3mm 处转为水平向，并连成一整体。在上颌牙近牙尖部，颊杆沿牙冠颊面边缘外形，连接成一横杆，横杆上可有 2～3 道竖杆与龈缘上方的水平杆相连，形成网格状的"翼"板，并增加横杆的强度。

这种导板的适应证与固定式导板基本相同，但更适于下颌基牙牙冠高大、稳固，有良好的固位形的患者。必要时还可增加基牙数；植骨后摘下导板。但存在着开闭口运动中上颌牙冠颊面磨损的问题。

（2）固定式下颌翼状导板：在余留的下颌骨段上选择 3～4 个健康的基牙，最好是前磨牙与磨牙，按照铸造全冠的基牙制备方法，将所选的基牙作联冠的基牙制备。制作联冠蜡型，在联冠的颊侧制作伸向上颌的翼板。翼板与上颌牙冠颊面外形相一致，高于上颌牙冠高度的部分，应距粘膜 0.5mm，上缘距上颌颊侧前庭沟底至少 2mm，以保证在开闭口运动中，不会擦伤牙龈粘膜。由此患者的开口度不能太大，翼板的近远中向长度与联冠长度相同。这种下颌翼状导板粘固后，即固定于下颌基牙上，当开闭口运动时，翼板沿上颌牙颊面滑动，即由上颌牙的颊面控制着下颌运动的方向，阻止其偏移，使下颌骨始终保持在正常的位置上。但在开闭口运动中，翼状导板要对抗使其移位的肌力，使基牙所受的侧向力大，易受损伤，故对基牙支持条件要求高。由于开闭口运动时导板总是要与上颌牙颊面摩擦，可造成上颌牙颊侧磨损。这种设计主要用于余留下颌基牙健康，有足够的支持力和固位力的一侧下颌骨后部及前后部缺损的位置。当植骨术完成，骨愈合后，应拆除导板，对基牙重行单冠或联冠修复。

（3）双牙列式上颌义齿：在Ⅰ类 2 亚类缺损的患者中，有部分患者因年高体弱或疾病原因，无法进行植骨手术，因此需要在现有条件下进行修复治疗，可采用本设计。

在上颌双侧的前磨牙和磨牙上分别设计四只卡环，制作全上腭部可摘义齿式恒基托，在此基托制作殆堤、准确记录下颌余留骨段偏斜后的相对稳定的上下颌位置关系，在恒基托与下颌牙列对应的位置上，排列人工牙，形成殆接触关系，即在患者的硬腭部位形成第二牙列。在上颌无牙的患者，可设计双牙列的上半口义齿，前牙列为恢复面容，而后牙列则恢复咀嚼功能；在上颌有可摘义齿的患者则可使双牙列与可摘局部义齿连成一个整体。其不足是不能恢复患者的正常面容和减小了口腔空间，使舌运动受限，可能影响发音。这种在偏斜的下颌位置关系上重建咬合的设计，可以较有效地恢复此类患者的咀嚼功能，临床实践表明这是一种非常实用而有效的修复方式。

这种方法的制作要点是准确记录和转移下颌在偏斜位置的上下颌位置关系。

（二）第二类下颌骨缺损的修复设计

第二类下颌骨缺损即植骨完成后的下颌骨缺损，通过植骨或骨代用品植入，已恢复了下颌的连续性，使下颌骨重新形成了一个双侧联动的整体功能单位。此时的下颌骨缺损仅是有着牙槽嵴和牙列缺损，因此即可将植骨后的下颌骨缺损简化地看成需采用义齿修复的牙列缺损，因而义齿修复的原则基本上也适用于植骨后的下颌骨缺损修复。

1. 第1亚类的修复设计　第1亚类为植骨后的下颌牙槽嵴及部分牙列缺损，因而可以采用可摘局部义齿、固定义齿和种植义齿进行修复。

(1) 可摘义齿的设计要点：

1) 充分利用基牙支持：下颌骨缺损后，植骨区在一个较长的时间内，支持力较差，且受压力后，出现的骨吸收速度和程度都显著大于正常下颌骨，因而应尽可能的利用余留牙、余留牙根来支持固位义齿。对余留牙，特别是邻近缺牙区的基牙应采用联冠形式进行加强，通常将邻近缺牙区的2～4个余留牙用铸造联冠和烤瓷联冠连接成一个整体，作为支持单位，在其上设计较多的殆支托；将残根、残冠经完善的根管治疗后，用桩核加全冠的形式进行修复，作为支持基牙，即使是松动Ⅱ度的牙根，也应在行根管治疗后，顶端制作钉盖帽，留做覆盖牙根，通过这些方式使义齿的主要殆力分布在基牙上。对那些采用了肋骨移植修复下颌缺损的患者，更应注意这一点。卡环以铸造卡环为宜，同时增加义齿基托或连接体的刚性，一般不采用应力中断设计，其目的均是让基牙承负较大的殆力，而减缓义齿对植骨区的压力。

2) 弹性缓冲衬垫：对缺损区较大（游离端缺损大于3个后牙，非游离端缺损大于5个牙）的患者，由于植骨区不同程度的骨吸收所造成的余留骨尖嵴和其上覆盖的较疏松的粘膜组织，一方面使植骨区无足够的支持力，另一方面又很容易在殆力下出现压痛，因此必须采用弹性缓冲衬垫的方式加以解决。在缺损区义齿基托的组织面，均匀地衬垫上2mm的硅橡胶，利用硅橡胶的弹性，缓冲殆力，并使殆力均匀分布于植骨区组织上，从而减少骨吸收和减轻疼痛。衬垫的厚度以2mm为宜，过厚会影响义齿的咀嚼功能，过薄则难起到缓冲作用。一般说来基托衬垫面积大，则缓冲效果好。

3) 恢复咬合：对于轻度的咬合关系紊乱，可以采用咬合调整和在相应的可摘义齿部位上设计殆支托的方式恢复其咬合；也可采用铸造联冠、单冠、高嵌体等形式恢复其咬合关系。

4) 减轻殆力：植骨区骨组织及粘膜支持力不足时，要求在可摘局部义齿的设计上要注意减轻殆力，其方法主要是减牙数、减径。

可摘局部义齿用于植骨后的下颌骨缺损修复，具有适应证广、制作简单等优点，但由于其直接依靠植入骨组织作为支持结构，支持力较小，又易产生压痛，因而咀嚼效能较低。

(2) 固定义齿设计要求：固定义齿在植骨后的下颌骨缺损修复中的应用面较窄，其主要用于缺损区小（一般前牙不超过4个，后牙不超过3个）的患者。固定义齿所承负的殆力全部由基牙承负，这样植骨区不承负殆力，因而不会产生压痛，固定义齿对植骨后的下颌骨缺损修复是一种很好的方式。固定义齿的设计与常规的固定桥设计基本相同，其基牙的选择，也是根据基牙的牙周膜面积和牙周储备力来计算的。当缺损区位于牙弓转弯处（如尖牙区）时，要特别注意基牙的支持力与固位力，一般应多增加基牙。

植骨后的缺损区无牙槽嵴，骨组织与口底平齐，这样就给固定义齿的桥体设计提出特殊要求。通常将这种义齿的桥体龈面设计为悬空式，桥体龈面距粘膜间距应大于3mm，便于自洁和刷洗。但这种设计如在前牙，会影响美观和发音，部分患者不愿接受。对这一问题，可以用硅橡胶为患者制作局部人工牙龈，利用桥体下的倒凹部分使人工牙龈固位，解决患者的美观和发音问题。

(3) 种植义齿的设计：种植技术的发展为下颌骨缺损的修复开辟了一条新的途径。医师们可以根据需要将各种不同的种植体植入植骨段上或患者的无牙颌骨上，以种植体为支持和固位基础进行修复。根据需要可以制作固定义齿或可摘义齿，无论是哪种义齿都能获得满意的固位和支持。

种植义齿的适应证广，除有全身及局部禁忌证和所植骨没有足够骨量者（如植入骨为肋骨）之外均可适用。但根据所植入骨的种类不同，其种植的时机也不同，自体髂骨移植和带血管蒂的髂骨移植，在植骨同时即可在骨段上植入种植体，也可在植骨段愈合后，即术后四个月后进行种植术。植入骨为异体骨（如冻干骨或脱钙骨等），则通常在术后两年，方可植入种植体；钛网架复合骨松质及骨

髓移植，要在术后一年，下颌骨骨性重建后，方可在原钛网上预留的种植体孔中植入种植体。

无论是采用骨内种植体，还是骨膜下种植体；是一次手术的两段式种植体，还是二次手术的三段式种植，术后均不宜即时作义齿修复，通常在种植术后四个月方可行义齿修复。

种植固定式义齿，主要适用于植骨区有足够骨量，能植入与缺损牙数量相近种植体，且种植体间能够获得严格的共同就位道的患者。设计要点是种植体的支持力与殆力相适应，种植体周围及桥体下方粘膜组织健康的保持。当种植体数量不足时，可以采用在天然基牙上设置栓道式附着体的形式，与种植体一起形成混合支持式固定义齿。

可摘式种植义齿是在种植体上，设置一些特殊的可摘式上部结构，使义齿与种植体间成为可摘式连接，义齿不仅可获得良好的固位与支持，可由患者自行摘戴，进行种植体护理。还具有种植体数量少，手术操作及制作工艺简便，适应证广，美观，减少创伤等优点，特别适用于植骨术后的大范围下颌骨缺损患者。在下颌骨缺损修复中应用较广的是种植体-杆卡式附着体固位的可摘义齿和种植磁附着体固位的可摘义齿。

2. 第 2 亚类的修复设计　第 2 亚类为植骨术后的无牙颌。此类缺损最有效的修复方法是行种植全口义齿修复。

第三节　颜面部缺损的修复

一、概　　述

颜面部被称为人体的风景区，又是视觉、听觉、嗅觉、呼吸、咀嚼等多个重要器官所在部位，承担着人体感觉、呼吸、摄食、情感等重要功能，颜面部组织缺损带给患者生理、心理的创伤，较其他部位严重。随着颌面外科学、整形外科学的发展，许多面部缺损已能用自体组织移植的方法进行较好的修复，但有相当多的缺损，尚不能达到满意的修复效果，特别是眼球、眶、耳、鼻等缺损，仍需采用修复体的形式进行修复。近年间基因工程和组织工程技术的迅速发展使在体外重建人体器官成为可能，实现真正的颌面缺损仿真修复，将寄希望于生物工程技术的进步。本节将简介颜面部缺损的修复技术。

（一）修复原则

1. 早期修复　面部缺损的修复，虽然主要是恢复缺损区的外形，但对保护创面、防止周围组织挛缩，也起着一定的作用。面颊部及鼻的缺损，如能及早修复，对恢复患者的发音、吞咽以及呼吸等功能也是有利的，因此，面部缺损也以早期修复为原则。如果在手术后不久即配上临时性的修复体，不但有利于伤口的愈合，而且对患者在精神上也会起到一定的安慰作用。

2. 尽可能恢复面部的正常外形　虽然有时面部缺损修复也能起到恢复功能的作用，但主要目的在于恢复外形。因此，除形态外，修复体表面颜色及透明度应力求自然，质地要柔软，不能发光发亮。修复体边缘应止于面部的自然凹或沟内，或止于正常解剖外形边界外，以便尽可能地隐蔽连接线。面部修复体因经常暴露于外面，故尚能够耐受阳光直晒和温度变化，不至于变形或褪色。

3. 有足够的固位　面部修复体因经常暴露在外面，容易受到碰撞或挤压，故无论是机械性固位还是粘着性固位，都必须具有足够的固位力，以免松动脱落。

4. 简单轻巧，使用方便　设计时应尽量减轻修复体的重量。除义耳外，一般都做成薄壳中空式。大面积面部缺损者，有时可以只作表面的一层而不必深入到缺损腔内。在固位设计上，一方面要有足够的固位，但又不能过于复杂，使患者使用方便，佩戴舒适，易于清洁，且对组织无刺激，不产生过大压力。

（二）颜面部缺损修复的印模特点与方法

1. 印模特点　面部缺损修复的基础是获得准确的缺损区及面部印模，因而面部缺损印模以面模的制取作为基础。

2. 面部印模方法　当颌骨缺损伴有颜面部软组织缺损或颌骨缺损引起严重的颜面部畸形需要进行植骨或整形时，都需要制取面模。制取面模时，应使患者取水平仰卧位，将毛发包扎在头巾中，清洗面部，特别要洗净缺损区周围的分泌物、血迹及污垢；用凡士林油等油脂沿眉毛、睫毛方向涂抹，使眉毛、睫毛粘附在皮肤上，以免脱模时拔下眉毛和睫毛；用两段长约 5cm 的软橡胶管插入患者鼻孔，在取面模时保持患者呼吸道的通畅。调拌藻酸

印模料至流动性较好的程度，使其均匀地流布于整个面部，厚度为1cm左右，注意在印模料流布和凝固过程中，术者均不能在患者面部加压，以免引起面部变形，影响取模效果。在印模料凝面前，用一块单层纱布覆盖在印模料上，增加印模的强度和与石膏之间的连接；待印模料完全凝固后，用抗膨胀液调拌石膏，将其均匀覆盖在整个印模上，厚度应大于1cm。石膏凝固后，通过纱布的连接作用，即可与印模料建成一个整体，仔细地取下印模，灌制人造石模型。

（三）固位方法

①种植体固位；②磁性附着体；③粘贴固位；④眼镜架固位；⑤其他固位。

（四）材料特点

要实现面部缺损的仿真修复，面部修复体应具有与皮肤及软组织相似的质感，包括柔软度、密度、弹性透明度和颜色等，因而面部修复体通常采用软性材料制成。

（1）常用的软性材料：增塑型聚甲基丙烯酸甲酯塑料、聚氨酯弹性体和硅橡胶材料，其中以硅橡胶的生物相容性、生物安全性和仿真性能最好。硅橡胶由聚二甲基硅氧烷和填料所组成，在交联剂的作用下聚合成弹性体，分热硫化和室温硫化两大类。目前更为常用的是室温硫化型硅橡胶，其代表材料为MDX4-4210和PactorⅡ-2186等产品，其有乙烯基等多种不同功能基团的有机硅树脂混聚形成的复合型硅橡胶材料，不仅有良好的仿真性能，还具有较高的抗撕裂强度。室温硫化型硅橡胶通常由基胶与交联剂两部分组成，将其按规定比例混合，再加入适合的颜色，经灌注充填，在室温下即可聚合，如加温则可加速其聚合。

（2）软性材料的配色：为了使软性材料具有与患者面部肤色近似的颜色，使用时应根据患者的肤色进行配色。最好采用不易褪色的无机颜料配色，如钛白、无锡赭石、石蛤、生褐以及镉红等。皮肤较白者，应以生褐为基色，另加适量钛白、镉红和赭石等。皮肤较黄者，以生褐为基色，另加适量赭石。皮肤较黑者，应以生褐、赭石为基色，另加适量铁黑。硅橡胶硫化后，颜色略深，配色时尚需把它估计在内。最好事先做好几种常用的比色板，则配色时更为方便。也有先做好修复体，然后再在修复体表面涂以适当颜色，此种方法比较简单，而且还可根据患者面部各部分不同的颜色加以调配，比单一的颜色更为自然。但是采用此种绘画染色的方法也有一定的缺点，即颜色不透明，易于变色或褪色，表面又不易清洗干净，常需定期重画。有学者尝试将计算机测色比色配色技术用于面部修复体的配色，已取得了一些进展。

二、眼缺损的修复

外伤或眼病常导致眼缺损，其包括眼球摘除和眼球萎缩两种情况。临床采用义眼进行修复，有成品义眼法和个别义眼法，本节重点介绍常用的成品义眼法。

1.临床检查

（1）眼窝的深浅度：眼窝的深浅与义眼固位的好坏有很大关系。如果眼窝底部的软组织平坦，不浮突，则眼窝较深，固位较好；反之眼窝浅，则固位差。眼窝浅时可选用大小合适的义眼（暂时用），在义眼的组织面加蜡，置于眼窝内加压数日，俟肿胀逐渐消失，使眼窝加深，以利固位。

（2）下穹隆的深浅度：下穹隆的深浅对义眼的面位有很大关系。下穹隆深，则义眼固位好，下穹隆浅时，义眼易掉出，则可选大小合适的成品义眼（暂时用），在下缘处磨薄，置入眼窝内加压数日，使下穹隆边缘的内侧压缩凹陷，以利固位。如果下穹隆过浅兼有睑外翻现象时，则需作外科手术，进行游离粘膜或皮肤移植，以加深或再造眼窝，才能使义眼得到较好的固位。

（3）眼窝肌的活动度：眼球摘除时，内外上下直肌未破坏，义眼戴人后随肌活动而有真实感。如肌破坏，义眼戴后不活动则显呆板。

（4）泪囊是否破坏：泪囊未被破坏，则有泪液分泌，义眼戴人后光润具有真实感。如泪腺破坏，则无泪液分泌，义眼干燥，且分泌物粘于义眼的角膜上，影响美观。

（5）眼球萎缩未被摘除者：因疾病而致眼球萎缩，可不予摘除即装配义眼。这种义眼最有真实感，因丰满度和活动度都与健侧一致。

2.义眼设计　对眼球摘除的患者，应采用实胎义眼进行修复；对眼球萎缩未被摘除者，则应采用薄壳状义眼进行修复；对眼窝深浅度适中，上下穹窿有足够深度，固位形好，眼球颜色及眼球大小无特殊的患者可采用成品义眼修复，相反，则应采

用个别法制作的特殊义眼进行修复。

3. 制作方法（成品义眼法）

眼球已摘除的制作方法：

1）选择成品义眼：选择时应区别左、右，注意义眼虹膜的颜色和大小，巩膜的颜色及角膜的突度，均应尽量与健侧相似。

2）试戴与修改成品义眼：将义眼戴入眼眶内，请患者向前平视，检查瞳孔、虹膜与巩膜在眼裂中的位置，应尽量与健侧相似。瞳孔、虹膜如偏向内眦，则应磨改义眼的外眦部或加蜡于义眼的内眦部。虹膜如偏向外眦，则应磨改义眼的内眦部或加蜡于外眦部。如果虹膜偏向上穹隆，则应磨改义眼下缘或加蜡于上缘。务使瞳孔、虹膜位于正中位，与健侧相似，这是使义眼协调的关键。

在上穹隆区宽而深的情况下，义眼组织面需加蜡，增加它的厚度，使义眼能向前挺出，以免下陷。如果眼睑不丰满时，可在巩膜上增添一层蜡，将眼睑抬高，使之丰满适宜。

在下穹隆较浅时，义眼的下缘内侧应该磨薄，使易嵌入边缘，增加固位。最后试戴义眼时，再请患者作闭眼动作，无任何不适时，则义眼大小及丰满度即达要求。

义眼每次磨改后，都必须磨光后再放入眼窝，以免损伤粘膜。当义眼过大过重时，可用中空法减轻重量，以利固位。

3）装盒、填胶。

三、眶缺损的修复

眶缺损指眼球及眼眶内容物以及眼睑部均被切除。眶缺损后缺损区常呈一底小口大的锥状空腔，有时还伴有眶底或眶内侧壁的孔道与鼻腔交通，眶缺损修复的目的在于恢复颜面部容貌的完整性。

1. 临床检查　全身检查的重点是了解缺损原因和手术时间以及全身状况，如为肿瘤患者则应了解是否做放疗及有无复发，对有肿瘤复发迹象和放疗期间的患者应暂不做修复，对放疗术后一年内的患者暂不考虑种植修复。局部检查重点是缺损区的形状与范围，有无与鼻腔交通和可以利用的组织倒凹；缺损区及邻近部位的皮肤是否健康，创面是否愈合，有无明显瘢痕、炎症，是否还需做外科修整或其他治疗；患者的面部肤色及外形。对拟考虑行种植修复的患者还应拍X线片观察缺损区周围骨质有无足够厚度和适宜的骨密度。

2. 修复设计

（1）种植式设计：于缺损区的眶上缘或眶外缘下1/2部位，以及眶上缘上，共植入3个颅面部种植体。在种植体的顶端设置磁性附着体衔铁或铸造杆式支架，或在杆式支架上再设置磁性附着体衔铁，在眶修复体的相应部位设置闭路磁体，使眶修复体固位。这种设计有固位可靠，摘戴方便，便于清洁等优点，适用于放疗术后1年以上，肿瘤无复发迹象，眶周骨组织健康，有适宜骨质、骨量的患者（图24-3-13，24-3-14）。

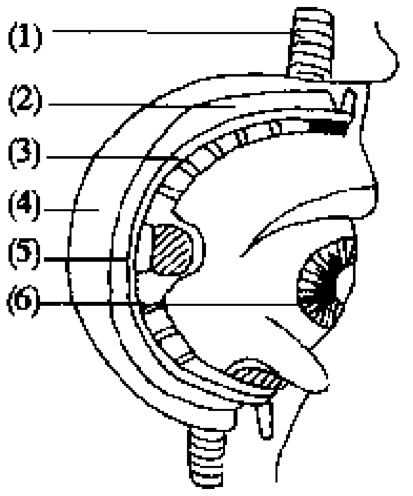


图24-3-13　种植磁附着式眶修复体结构示意图
（1）种植体　（2）金属支架　（3）闭路磁体　（4）衔铁
（5）塑料基托　（6）义眼

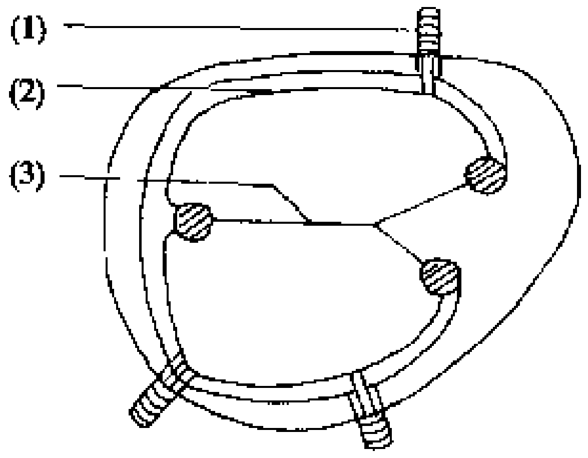


图24-3-14　种植磁附着式眶修复体的固位设计
（1）种植体　（2）金属支架　（3）衔铁

（2）粘贴式设计：将硅橡胶眶修复体的边缘做成菲薄的与组织自然移行的边缘，并伸展到邻近的皮肤组织上约5～8mm，用粘贴剂将眶修复体粘贴在缺损区的皮肤上。这种设计固位比较可靠，但摘戴困难，不易清洁，还可引起皮肤过敏，不适于过敏体质及恶性肿瘤术后的患者。

（3）眼镜架设计：将眶修复体的塑料基板在内眦部和外眦外方延伸，与选定的眼镜架相连接，用自凝塑料将其固定在塑料眼镜架上，与眼镜架形成一个整体。这种设计的眶修复体可随镜架的活动而

移位，固位和美观性都较差，但摘戴容易，对邻近组织刺激小，适于不适合做前两种修复体的患者。

四、耳缺损的修复

耳缺损分为全耳缺失和部分耳缺损两种。部分耳缺损因缺损范围小，采用外科手术整复效果好。全耳缺失因现有整形手术还不能达到理想效果，故目前仍多采用义耳修复。

1. 临床检查　除常规的全身检查和局部检查同眶缺损外，重点检查缺损区有无耳余留部分，是否利于义耳修复，通常有1/2耳残留的，应首先考虑整形手术修复；缺损区有无疤痕组织，是否影响修复效果。厚层疤痕组织会影响种植体与皮肤界面的形成，可在植入术同时进行局部疤痕切除或修整；有外耳道闭锁者应先行外耳道再通手术。还需特别注意健侧耳的颜色和形状。拟行种植修复的患者采用X线头颅侧位片，或CT片观察、检查耳颞部、乳突部的骨质情况。

2. 修复设计　耳缺失或缺损通常无可利用的倒凹区，故临床上主要采用种植体固位或粘贴式固位设计，也有少数患者采用发夹固位。

(1) 种植式设计：以缺损侧外耳道为中心，在距外耳道15mm的12点，2点、4点（左侧）或12点、10点、8点（右侧）的位置上植入3个颅面部种植体。在种植体顶端设置杆卡式附着体的杆式支架，在义耳的相应部位设置弹性卡，义耳就位后，通过杆卡间的弹性卡抱力使义耳获得固位。在多种种植体上部结构中，杆式附着体固位可靠，摘戴方便，有较强抗侧向力能力，因而作为义耳固位的首选上部结构。种植磁附着体也可用于义耳的固位，但因其抗侧向力较弱，应用时需增加抗侧向力的结构。

(2) 粘贴式设计：用硅橡胶整体制作义耳，将其菲薄边缘向缺损区邻近组织扩展5～8mm，以粘贴剂将义耳粘贴在缺损区。此设计更适于部分耳缺损修复。

(3) 其他设计：将硅橡胶义耳固定在黑色钢丝卡上，将卡戴在头上，也可将义耳的塑料基板固定在眼镜架上，双侧眼镜腿用橡皮筋连接，戴在头上，也可获得良好固位。

五、鼻缺损的修复

鼻缺损也是一种较常见的面部缺损，分为全鼻缺损和部分鼻缺损两类。鼻缺损的特点是缺损区较大，周围组织的移动性大，缺损区的上方、侧方均无足量的骨组织。此外鼻修复体的外形突点高，所受侧向力大，固位困难。鼻缺损修复的目的不仅是恢复面部容貌，而且要改善鼻的通气条件，防止鼻及呼吸道粘膜直接暴露在外部空气中，保护呼吸道粘膜。

1. 临床检查　除常规的全身和局部检查外，重点在于检查缺损区的大小，缺损区小，可以考虑粘贴式设计；缺损区大，则需采用其他固位设计。缺损区鼻腔侧的组织如有足够的倒凹，则可考虑用阻塞器的方式进行固位。拟采用种植体式修复体者，应拍X线片观察鼻底部，即上颌切牙区部骨组织的量与骨密度。在有上前牙的情况下，特别要观察鼻底与前牙牙根之间有无足够的骨量以植入种植体。

2. 修复设计　鼻缺损修复中，常用的设计有种植式设计，阻塞器加磁性附着体设计，粘贴式设计和眼镜架设计。

(1) 种植式设计：在鼻底部即上颌骨的前牙区上方，植入2个种植体（如有上前牙，则可植入颅面部种植体，如无上前牙，则可植入颌骨种植体）。在种植体上设置杆卡式支架，或是在杆式支架上连接磁性附着体的衔铁，在义鼻的对应位置上设置卡或闭路磁体。这两种上部结构都适用于鼻缺损的修复。

(2) 阻塞器加磁附着体式设计：利用缺损区鼻腔侧的组织倒凹制作硅橡胶阻塞器，在阻塞器上再设置磁性附着体与义鼻部分相连接，使义鼻固位。本设计适用于鼻腔倒凹大的患者。

(3) 粘贴式设计：将义鼻的边缘做成与邻近组织衔接自然的菲薄边缘，并向四周扩展5mm，以粘贴剂将义鼻粘贴在皮肤上。本设计主要适宜用于部分鼻缺损的患者。

(4) 眼镜架式设计：将义鼻鼻根部和双侧边缘部的塑料基板延伸至鼻梁部和鼻面沟部，与眼镜架固定在一起，靠眼镜架将义鼻保持在缺损区。本设计的主要缺点是义鼻可随眼镜架的活动面移位，美观性较差，适用于不适合前三种设计的患

者。

（赵铱民）

参考文献

1. 徐君伍主编. 口腔修复学. 北京：人民卫生出版社，1994
2. 郑麟蕃，张震康主编. 实用口腔科学. 北京：人民卫生出版社，1994
3. 吴景轮主编. 口腔修复工艺学. 西安：第四军医大学，1992
4. 胡国瑜主编. 口腔矫形学. 北京：人民卫生出版社，1987
5. 钟果成主编. 口腔修复学. 北京：人民卫生出版社，1998
6. 汪文骏. 可摘部分义齿固位力的解析. 中华口腔科杂志，1986，21(6):357
7. 张连云，李长义，刘亚林等. E型卡环在可摘局部义齿的应用. 现代口腔医学杂志，1998，12(3):236
8. 潘新华. 低位咬合的修复. 国外医学口腔医学分册，1995，22:61
9. 黄家威. 修复治疗中的松动牙的保留. 国外医学口腔医学分册，1984，11:152
10. 董立斌. 义齿软衬材料. 口腔材料器械杂志，1998，7(2):103
11. 高炜. 软衬材料在口腔修复学中的应用. 口腔材料器械杂志，1994，32:83
12. 齐仕珍，陶勤珠，周继林. 上前牙缺失兼深覆殆的几种活动修复方法. 中华口腔科杂志，1980，15(1):48
13. 冯海兰. 固定-活动联合修复体. 国外医学口腔医学分册，1994，21(1):9
14. 张德贵. 精密附着体可摘局部义齿. 国外医学口腔医学分册，1995，22(6):339
15. 张富强. 圆锥型套筒冠可摘义齿对支持组织的应力分布研究. 中华口腔医学杂志，1997，6(3):125
16. 张富强. 套筒冠可摘局部义齿对支持组织的应力分布研究. 中华口腔医学杂志，1994，29:13
17. 杨华. 戴圈顶盖附着体. 国外医学口腔医学分册，1996，23:340
18. 贾安琦. 附着体的应用及力学分析. 国外医学口腔医学分册，1994，21:264
19. 肖茂春，周颖. 旋转戴人式可摘部分义齿的初步临床应用. 中华口腔科杂志，1986，21(5):257
20. 朱延玲. 双牙列修复的临床经验. 实用口腔医学杂志，1993，9(3):218
21. 李新春，席建成，马惠萍. 口腔修复新技术——全塑弹性义齿（隐形义齿）. 口腔医学，1997，17(1):50
22. 欧阳官. 全口义齿学. 北京：人民卫生出版社，1995
23. 孙　廉. 全口义齿学. 北京：人民卫生出版社，1984
24. 郭天文. 口腔颜面美容医学. 西安：世界图书出版公司，1997
25. 郭天文. 口腔科铸钛理论和技术. 西安：世界图书出版公司，1997
26. 朱希涛. 口腔修复学（二版）. 北京：人民卫生出版社，1987
27. 郭天文. 全口义齿的固位（一）. 实用口腔医学杂志，1990，6(1):60
28. 郭天文. 全口义齿的固位（二）. 实用口腔医学杂志，1990，6(2):127
29. 郭天文. 殆平面与瞳孔连线平行度的研究. 实用口腔医学杂志，1992，8(1):19
30. 郭天文. 牙尖工作斜面斜度的实验研究. 华西口腔医学杂志，1984，(2):99
31. 郭天文. 总义齿上尖牙与中切牙的位置关系. 中华医学美容杂志，1996，2(4):191
32. 郭天文等. 上颌总义齿基托加强的实验研究. 实用口腔医学杂志，1991，7(4):204
33. 郭天文等. 上颌总义齿纵折的激光全息干涉实验分析及预防措施. 实用口腔医学杂志，1989，5(3):135
34. 郭天文. 髁道斜度基准平面的商榷. 中华口腔医学杂志，1986，21(5):274
35. 郭天文. 全口义齿二次印模法的改良. 现代口腔医学杂志，1996，10(4):249
36. 林都志夫. 全部床义齿补缀学. 第3版. 东京：医齿药出版株式会社，1993
37. 寺川国秀. Ecological Dentistry. とは何か歯科技工，V01. 15 NO. 5 1987. 5
38. Grant AA, Wesley J. An introduction to removable denture prosthetics. New York: Churchill livinstone, 1983
39. Laney WR, Gibilisco JA. Diagnosis and treatment in prosthetics. Philadelphia Lea & Febiger, 1983
40. Terkla LG, Laney WR. Partial Dentures, Third Edition. Saint Louis: The C V Mosby Company, 1980
41. Zarb GA, Bergman B, Clayton JA, et al. Prosthodontics treatment for Partially Edentulous Patients. Saint Louis: The C V Mosby company, 1978
42. Preiskel HW. Precision Attachments in Prosthodoneics: the Applications of Intracoronal and extracoronal Attechments. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1984
43. Schärer P, Rinn LA, Kopp FR. Esthetic Guidelines for Restorative Dentistry. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1982
44. Jumber JF. An Atlas of Overdentures and Attachments.

Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1981

45. Rudd KD, et al. Dental Laboratory Procedures: Removable Partial Dentures. Saint Louis: The C V Mosby company, 1986
46. Renner RP. Boucher IJ. Removable partial Dentures. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1987
47. Krol AJ. Removable partial denture design-outline syllabus. 3rd ed. Los Angeles: University of the Pacific Press, 1981
48. Johnson DL, Stratton RJ. Foundamentals of removable Prosthodontics. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1984
49. Brewer AA, Morrow RM. Overdentures. 2nd edition. saint Louis: The C V Mosby company, 1980
50. Holt JE. Guided planes: when and where. J Prosthet Dent 1981; 46 (1):4
51. Wagner AG, Traweek FC. Comparison of major connector of removable dentures. J Prosthet Dent, 1982, 47 (3): 242
52. Berg T, Caputo AA. Maxillary distal-extension removable partial denture abutments with reduced periodontal support. J Prosthet Dent, 1993, 70:245
53. Ur Z Aviv I, Maharshak B. Factors affecting displacement of free-end saddle removable partial dentures. Quintessence Int, 1991, 22:23
54. Shifman A, Ben-Ur Z. Prosthodontic treatment for the Applegate-Kennedy class V partially edentulous patient. J Prosthet Dent, 1996, 76:212
55. Dalla BH. A new anchor system for the fixation of partial or complete dentures. Quintessence Int, 1989, 20 (1): 13
56. Weaver H. telescopic copings in restorative dentistry. J Prosthet Dent, 1989, 61:429
57. Lee MW, Baum L, Pence B, et al. O-ring coping attachments for removable partial denture. J Prosthet Dent, 1995, 74:235
58. Langer A. Telescope retainers and their clinical application. J Prosthet Dent. 1990, 44:516
59. Ur Z, Aviv I, Gorfil C, ed al. The semiprecision connector design for distal extension removable partial dentures. Quintessence Int 1988, 19:798
60. Ericson A, Nilsson B, Bergman B. Clinical results in patients Provided with conical crown retained dentures. Int J Prosthodont, 1990, 3:513
61. Berg T, Caputo AA. Load transfer by a maxillary distal-extension movable partial denture with ERA attachments. J Prosthet Dent, 1992, 68:784
62. Schwartz RS, Murchison DG. Design variations of the rotational Path removable Partial denture. J Prosthet Dent, 1987, 58 (3) 336
63. Zarb G, Mackay H. Cosmetics and removable partial denture-the class IV partially edentulous patient. J Proshet Dent, 1981, 46:360
64. Jacobson T. Satisfying esthetic demands with rotational path partial dentures. J Am Dent Assoc, 1982, 105:460
65. Firtell DN, Jacobson TE. Removable partial dentures with rotational paths of insertion problem analysis. J Prosthet Dent, 1983, 50 (1):8
66. Lacobson TE, Krol AJ. Rotational path removable partial denture design J Prosthet Dent, 1982, 39:505
67. Krol AJ, Finzen FC. Rotational patb removable partial dentures: part 2 replacement of anterior teeth. Int J Prosthodont, 1988, 2:135
68. Schwartz RS, Murchison DG. Design Variations of the rotational path removable partial denture. J Prosthet Dent, 1987, 58:336
69. Steven S. Theresa Leung: Hidden clasps versus Clasps and I bare: A comparison of retention. J Prosthet Dent, 1996, 75 (6):622
70. Ben-ur Z, Aviv I, Gorfil C. The internally braced removable partial denture clasp-a solution to a common esthetic problem. Quintessence Int, 1989, 20:195
71. Aviv I, Ben-Ur Z, Cardash HS, et al. RLS-the lingually retained clasp assembly for distal extension removable partial dentures. Quintessence Int, 1990, 21:221
72. The MGR clasp: an esthetic extracronal retainer for maxillary canines. J Prosther Dent, 1981, 46 (5):490
73. Ben-Ur Z, Cardash HS. A modified direct retainer design for distal extension removable partial dentures. J Prosthet Dent, 1998, 60:342
74. King, GE, Barco MT, Olsen RI. Inconspicuous retention for removable partial dentures. J Prosthet Dent, 1978, 39:505
75. Cameron DA, Lyons MF. Properties of a custom-made hinge clasp compared with a conventional circumferential clasp. J Prosthet Dent, 1996, 75:326
76. Campbell SD, Harvey w. The hinged-clasp assembly removable partial denture. J Prosthet Dent, 1990, 63 (1): 59
77. Wright SM. Use of spring-loaded attachments for retention of removable partial dentures. J Prosthet Dent, 1984, 51 (5):605

78. Belles DM. The twin-flex clasp: an esthetic alternative. J Prosthet Dent 1997, 77:450

79. Hansen CA, Iverson CW. An esthetic removable partial denture retainer for the maxillary canine. J Prosthet Dent, 1986, 56:199

80. Hickey A, Vergo TJ. Prosthodontic consideration in the treatment of patients with maxillary and mandibular deficiencies. J Prosthet Dent, 1991, 66:645

81. Swenson M G. Complete Denture London 3rd ed. St Louis: The C V Mosby Company, 1953

第二十五篇

CHINESE STOMATOLOGY

口腔固定修复学

主编　杜传诗

作者　马轩祥　杜传诗　万乾炳　朱智敏
　　　张富强

第一章　牙体缺损的修复

第一节　概　　述

牙体缺损（tooth defect）是指各种牙体硬组织不同程度的质地和生理解剖外形的损坏或异常，它常表现为正常牙体形态、咬合及邻接关系的破坏。因而常常对咀嚼、发育、面容、牙髓、牙周组织甚至对全身健康等产生不良影响。

牙体缺损是口腔科的一种常见病和多发病，自然人口中约占24%～53%。牙体缺损的病因涉及修复治疗的设计和修复体的选择与制作。最常见的原因是龋病，其次是外伤、磨损、楔状缺损、酸蚀和发育畸形等。

牙体缺损可出现牙髓刺激症状甚至出现牙髓炎症、坏死及尖周病变，并会破坏牙齿正常邻面接触，影响正常的咬合关系，大范围及严重的牙体𬌗面缺损不但影响到咀嚼效率，还会形成偏侧咀嚼习惯，严重者会影响垂直距离及出现口颌系统的功能紊乱。全牙列残冠残根会降低垂直距离，影响到患者的面容及心理状态。残冠残根常成为病灶而影响全身健康。一般情况下，牙体缺损多采用充填治疗方法，但如果牙体缺损范围大，缺损程度严重、残留牙体组织或充填后抗力形、固位形差或受到充填材料性能限制的情况下，单纯用充填治疗不能获得满意的效果时，就应采用修复治疗的方法。

牙体缺损的修复是用人工制作的修复体恢复缺损牙的形态、外观和功能。用于牙体缺损修复治疗的修复体有人造全冠（full crown）、部分冠（partial crown）、嵌体（inlay）、桩冠（post crown）、种植体牙冠（implant supported crown）和CAD-CAM（computer aided design-computer aided manufactured）修复体等。

这些修复体的完成过程是：首先按设计要求将患牙预备出一定的间隙和外形，然后制作出一个与预备后的患牙表面完全密合的修复体，再以粘固剂将其粘着在预备后的牙体上，从而恢复患牙正常的解剖外形、咬合、邻接关系和功能。因此，一个良好的修复体不单纯是一件牙体缺损部分的人工替代物，而同时应是一个治疗装置，起到阻止牙体病变进一步发展，恢复正常生理功能，预防牙体、牙周支持组织病变的发生，保证口颌系统健康和各部分协调等作用。

（马轩祥）

第二节　牙体缺损的修复原则

一、正确地恢复形态与功能

牙齿正常的解剖学外形，完整的牙列，准确的𬌗与𬌗位关系，正常的颞颌关节、神经肌肉系统共同形成一个复杂而和谐的口颌系统。其中牙冠的解剖生理形态在维持该系统的功能、保持牙周组织的健康起着重要作用。修复时应根据患者的年龄、性别、职业、生活习惯、体质及性格特点来决定修复体的大小、牙冠各个面的形态、颜色、排列、𬌗关系等，并且都要适应个体口颌系统的生理特点。

（一）轴面形态（axial form）

正常牙冠的轴面有一定的突度，它具有重要的生理意义。

1. 维持牙颈部龈组织的张力和正常接触关系　牙颈1/3突度起到扩展牙龈、维持正常龈隙的作用（图25-1-1（1））。

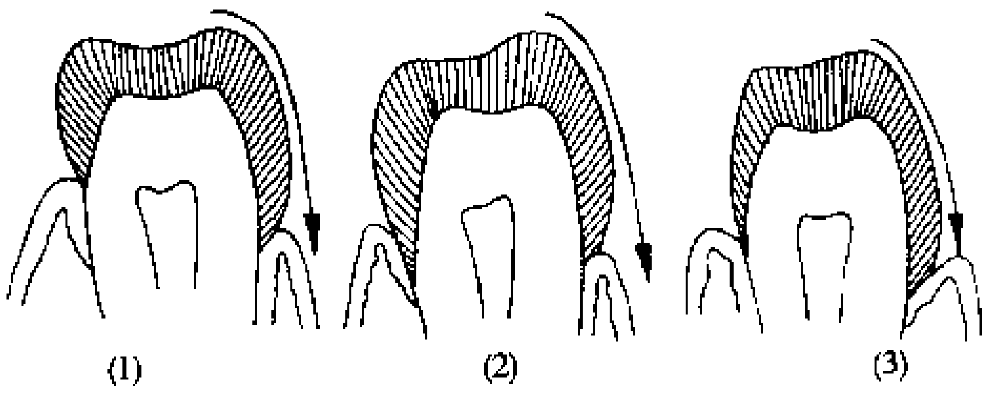


图25-1-1　修复体轴面外形的生理意义

2. 保证食物正常排溢道及食物流对于牙龈的生理刺激作用　突度过大时缺少食物正常的刺激，造成牙龈萎缩，突度过小时食物直接冲压在龈隙沟内，引起过强刺激和牙龈附着的破坏（图25-1-1(2)(3)）。

3. 利于修复体的自洁 轴壁上的颊舌向、𬌗龈向、近远中向的正常突度和流畅光滑的表面在肌肉活动的作用下易于保持清洁，也便于洗刷、清除附着的菌斑。

牙冠轴面突度过小，呈直筒状或柱状的冠修复体往往合并有龈炎和菌斑附着，不利于牙周健康，也不符合美学要求。牙冠轴面突度过大，倒凹区食物滞留，菌斑附着，龈缘得不到生理性刺激而萎缩，而且牙冠形态不美观。

（二）邻面接触（proximal contact）

牙冠修复体邻面与邻牙紧密接触，能防止食物嵌塞，维持牙位、牙弓形态的稳定，使之与邻牙相互支持，分散𬌗力，同时有利于每个牙在咀嚼时保持各自的生理运动。由于这种运动对邻接区的磨损，接触区有增龄性改变，年少者接触区呈点状，年长者呈面接触。

不同牙位的接触区有不同的位置，前牙接触区靠近切缘，其𬌗龈径大于唇舌径；第二前磨牙与第一磨牙近中邻面接触区多在邻面颊1/3与中1/3交界处；第一磨牙与第二磨牙的接触区多在邻面中1/3处。后牙接触区靠𬌗缘部位，近中靠近𬌗缘、远中在𬌗缘稍下，且接触区的颊舌径大于𬌗龈径。

在恢复修复体的邻面接触区时，若与邻牙接触过紧可导致牙周膜损伤引起疼痛，过松则可引起食物嵌塞。

（三）外展隙（embrasure）**和邻间隙**（interproximate space）

外展隙是围绕邻接区向四周展开的空隙，是由牙冠轴面的正常突度形成的。位于唇、颊侧者称为唇、颊外展隙，位于舌侧者称舌外展隙，位于切缘或𬌗面者，称为切外展隙或𬌗外展隙。外展隙可作为食物的溢出道，在咀嚼时，有利于食物从外展隙排溢，减轻牙周负担。𬌗外展隙可因𬌗面磨耗而减小。

邻间隙是位于邻接点之下的龈外展隙，其两侧为邻牙邻面，上界为邻接点，下界为牙槽骨，正常情况下该间隙为龈乳突所充满，有保护牙槽骨和防止水平性食物嵌塞的作用（图25-1-2）。邻间隙因邻面磨耗而变小，但如果龈乳突因炎症或增龄性退缩而形成大的邻间隙，则出现临床症状。因此，应注意正确恢复人造冠的外展隙和邻间隙。修复体的外展隙和邻间隙过大或过小会引起并发症。

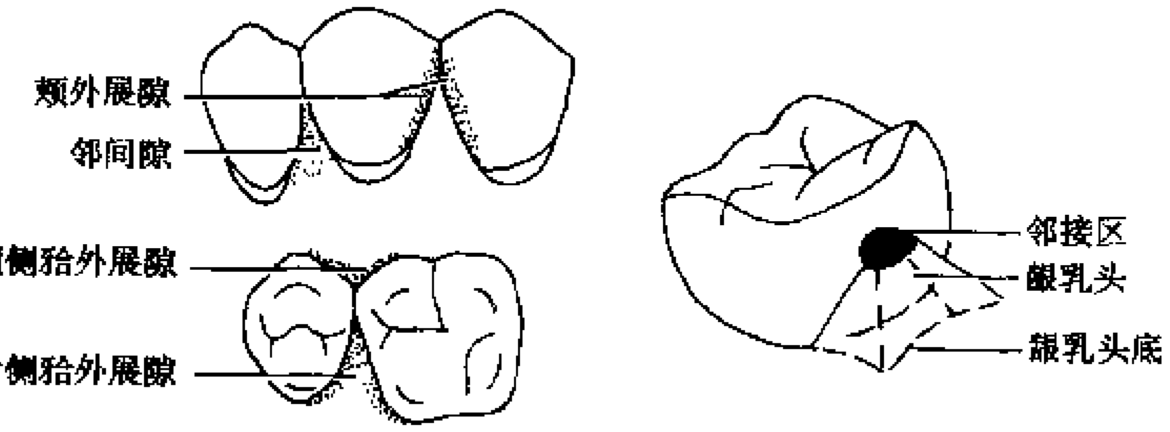


图 25-1-2 外展隙和邻间隙

（四）咬合面（occlusal surface）**与咬合关系**（occlusion）

正确地恢复𬌗面形态和咬合关系是有效地恢复咀嚼功能的基本条件之一。𬌗面形态在人的一生中是发展变化的。牙齿萌出早期，其尖、沟、窝、嵴都是由曲面构成，咬合时上下牙多是凸面接触，随着年龄增长，磨耗增加，上下牙𬌗面呈面接触，到老年，𬌗面甚至磨损成平面。𬌗面的解剖学形态有利于捣碎、磨细食物，增加机械效果，减轻牙周负担。另外，上牙的切嵴、斜嵴还有引导下颌运动的作用，直接影响到咬合关系。

二、患牙预备时尽可能保存、保护牙体组织

争取保留足够的牙体组织、保存牙髓健康是获得牙体足够的抗力、固位，获得修复体远期疗效的重要原则。在牙体预备达到应有要求的前提下力求保存健康牙体硬组织，避免过多地磨除。为了使修复体达到良好的效果，必须按设计要求对患牙作必要的预备，磨除一定的牙体组织。

牙体预备应达到下述要求：

1. 去除病变组织，阻止病变发展。牙体缺损有许多病因，要针对病因作相应的牙体预备。如龋齿所

致牙体缺损,应去除龋病腐蚀的牙釉质和软化的牙本质,直到暴露健康的牙本质,以防止继发龋变。如对老年人𬌗面严重不均匀磨损的人造冠修复,就应磨改高尖陡坡,以获得合理的力学外形和预防牙折。

2．消除轴壁倒凹，获得良好的就位道。为使人造冠顺利就位，需要磨除轴壁上一部分健康的牙体组织，消除冠边缘肩台以上的倒凹，将轴面上最大周径降到所设计的人造冠龈边缘区。

3．开辟修复体所占空间，保证修复体一定的强度、厚度和美观。根据修复材料的要求，在患牙或基牙的𬌗、轴面磨除一定厚度的牙体组织。

4．牙体预备成一定的形态,提供良好的固位形和抗力形。为增加修复体的固位力,应在牙体上预备箱形窝洞(box)或鸠尾形(dovetail)、钉洞(pin hole)、沟(groove)等固位形,在冠边缘处预备出一定肩台固位形。有些薄弱的尖嵴及无牙本质支持的牙釉质也应磨除,以防发生折断。另外从修复体边缘界面封闭性考虑,应去除一部分洞缘釉质。从力学观点考虑,为防止应力集中,应对边缘嵴、轴面角及洞的线角处作修整性磨改,使之光滑圆钝。

5．磨改过长牙或错位患牙，为修复体𬌗的恢复和戴入道创造有利条件，以建立和谐的咬合关系和外观。为建立正常的牙冠外形和协调的邻牙间与颌间关系，应对影响咬合的过长牙、错位牙和畸形牙作相应的磨改。

6．磨改异常对颌牙及邻牙，预防𬌗紊乱、邻接不良和人造冠戴入困难。

7．预防性扩展，有利于自洁和防止继发龋发生　应保证修复体𬌗面覆盖牙体的点隙裂沟，邻固应扩展到自洁区。

总之，切磨牙体组织的目的是为了制成一个牢固、耐久、美观、舒适、和谐的修复体，并长期起到治疗作用而对牙体健康无损害。不同的修复体类型及修复用材料，要求有相应的牙体预备。牙体预备过程中要防止两种倾向：①不必要的过量磨切而影响牙体牙髓健康与固位；②过分强调少磨牙而影响到修复体的质量与就位。正确的牙体预备应是用系统论的观点对以上各种因素的整体优化，确保组织健康、修复体质量和长期效果。

三、修复体应保证组织健康

单从解剖学形态和功能方面评价一个修复体是否成功是不全面的。一个良好的修复体应在具备良好形态和功能的基础上，长期维持、增进其周围组织健康及整个口颌系统乃至全身的健康。保护组织健康的原则应贯穿到修复体的设计、牙体预备、修复体制作、戴人、粘固等过程中去。

（一）修复体的设计与组织健康

修复体类型、修复材料的选择、修复体外形边缘的位置等设计，应根据患者的牙体、牙周、颌位关系和年龄、性别等基本条件来决定。如设计脱离患者的个体条件可能会损害牙体、牙髓与牙周健康。例如，为年轻恒牙设计烤瓷全冠可能伤害牙髓。又如患者的对颌牙、邻牙已有金属修复体，若以异种金属作牙体缺损修复，可能会产生微电流腐蚀和电化学反应，引起牙髓刺激痛等。

（二）牙体预备与牙髓组织健康

牙是一个有生命的组织，牙髓的健康直接影响到牙体硬组织的强度。有资料证明活髓牙的机械强度明显大于死髓牙者，因此，保持牙髓健康对减少修复后的并发症、预防牙折、延长修复体使用寿命有重要意义。

在牙体预备时，为开辟足够的修复体间隙和取得就位道（path of insertion），常常要磨除一部分牙本质。当牙本质小管受到机械、化学、物理性刺激，牙髓会产生应激反应。根据刺激的强度、性质和持续时间不同，可出现牙髓激惹、变性，急、慢性炎症甚至发生坏死。此外牙髓刺激反应还与牙位、牙体病变部位及患者年龄、个体反应性等因素有关。窝洞越深，牙本质切割量越大，牙体预备时所产生的热量越高，对牙髓的损害就越大。

用高速切割器械作牙体预备时,因摩擦产热可能会损伤牙髓。有人证明髓腔温度增高 4.1℃ 者,有 15% 的牙髓坏死,增高 8.2℃ 者,则有 60% 的牙髓坏死,当髓腔温度增至 51.7℃ 时,所有的牙髓都发生坏死。所以现代牙科的各种切割器械都配有水雾冷却系统,并采用间歇、短时、轻压磨切手法(钻针对牙体压力 30～60g),以避免或减小牙髓损坏。Bapec 主张用高速切割器械磨切牙釉质,而转速低的器械用于切割牙本质,并间断用 3% H_2O_2 漱口。

另外，在为髓腔较大的年轻患者作牙体预备时，特别是作牙颈部磨切时，尤其应注意防止手术对牙髓的损害。

在局麻下作牙体预备，因患者不能对牙髓刺激

作出反应，操作中更应注意保护牙髓。

牙体预备应一次完成，由于牙体预备后牙髓处于受激惹状态，如复诊时再次作牙体切割，会增加病人的痛苦。

牙体预备完毕后，避免用强烈刺激的消毒剂和苛性脱水药物，尤其是接近牙髓的深洞和牙颈部。一般常采用75%酒精消毒，但近来有人建议用25%醋酸间甲酚酯与75%樟脑对氯酚合用，增加药物渗透性而又对牙髓无刺激作用。也有人认为用40%氯化锌与20%亚铁氰化钾合用效果较好。

为减少印模材料对牙本质的冷刺激，有人主张先用乙醇和醚溶解6%松香或5%的火棉胶液涂布牙体表面，干燥后再取模。

牙体预备后至戴修复体之前的这段时间内，口腔的各种理化刺激对牙髓的影响应引起重视。用丁香油糊剂粘固暂时冠是较好的方法，既可避免再度刺激牙髓，安抚已受激惹的牙髓，又可保持患牙的牙位和修复间隙，为戴冠提供便利。

（三）修复体与牙龈组织的健康

牙龈覆盖牙槽突和包围牙颈，分为游离龈、附着龈和牙间乳突三部分，游离龈和附着龈以龈沟为界。正常情况下，游离龈缘至龈沟底约0～2mm，龈沟底向根尖方向有宽约2mm的结合上皮附着在釉牙骨质界。牙龈的这一特殊结构对于保护牙齿及其下层组织有着重要作用。因此，修复过程中保持牙龈组织健康，正确处理修复体与龈组织的关系，对保证修复治疗的成功有非常重要的临床意义。

1. 修复体龈边缘的位置　修复体龈边缘的位置关系到固位和牙龈健康，它和龈组织的位置关系有三种情况：①修复体的龈边缘位于龈缘之上。②和龈缘平齐。③位于龈沟内。

上述三种位置一直没有得到统一。主张修复体的龈边缘在龈沟以内的学者是根据Black预防扩展的学说，认为龈沟的龋变机会少、可增加修复体固位力，边缘隐蔽利于美观。但存在问题是：①修复体边缘密合性检查困难；②如果修复体边缘形成悬突、不密合或不光滑，容易对牙龈产生机械性和细菌性刺激。Valdehauy与Brikeland通过5年临床观察，发现凡是修复体边缘位于龈下者，牙龈指数均增高，龈袋深度增加。有65%修复体的龈缘位于龈缘下，5年后在龈缘下者只占41%。Jameson证明全冠修复体的龈液流量明显增多，说明冠边缘对龈组织是有刺激的。尽管如此，文献资料显示，多数临床工作者还是倾向于把修复体边缘设计到龈沟内，但要注意修复体边缘的密合、抛光，防止形成悬突，而且冠边缘不要到达龈沟底。

为了避免修复体与龈组织接触，有人主张将修复体边缘止于距龈缘2mm处，好处是不再刺激牙龈，也便于边缘的检查。一些老年患者牙龈退缩，牙冠轴面突度过大，常采用这种设计，但可能影响美观，特别是前牙修复体唇面边缘应避免采用这种设计。

把修复体龈边缘设计在与龈缘平齐，似乎可兼顾龈上和龈下两种设计的优点，可是在平齐龈缘处菌斑容易积聚，加上修复体边缘处约20μm的缝隙，易形成继发龋坏和龈缘炎。Bear 1977年从牙周病学家的角度反对把修复体边缘置于龈缘处。而Gardner则强调只要修复体龈边缘质量好，菌斑附着与其设计位置无差别。

总之，修复体龈缘的位置应根据患牙的形态、固位、美观要求和患者的年龄、牙位、牙周状况、龋患易感性及口腔卫生状况等多种因素来决定，参照患者口腔具体条件合理设计修复体龈边缘的位置，尽量减少或避免各种设计的不足。

2. 修复体龈缘的外形和密合性　与修复体边缘位置相比，其外形和密合性具有更重要意义。若牙体预备不足，修复体外形过大，铸件抛光不良，可能在冠边缘形成悬突，造成菌斑聚集。另外修复体龈缘与牙体组织间一般存在10～20μm理论上的间隙，加上粘固时粘固剂增加的厚度（美国ADA规定粘固剂最大允许厚度为25～40μm），有人测定全冠边缘的缝隙一般都在45～100μm，甚至更多。

徐君伍等人的临床调查结果表明，约有12.7%的人造冠边缘不密合，不密合冠的龈炎发生率为100%，而冠边缘密合者也有22%发生龈炎。可见人造冠边缘引起龈炎的问题是应引起足够的重视。即便是修复体的龈边缘在龈缘之上，若形态不良，边缘不密合，引起食物滞留，菌斑聚积，也容易引起继发龋和龈炎。因此，要求人造冠的龈边缘与患牙衔接处形成一个连续、光滑一致的面，避免形成任何微小的肩台，这就要求修复体龈边缘的厚度应与牙体预备出的肩台厚度一致，过薄、过厚都会破坏冠边缘与牙体衔接处的一致性。

3. 修复体龈边缘处的牙体预备形式　修复体龈边缘处的牙体预备形式涉及修复体龈边缘的强度、封

闭性和密合性,这对修复体的预后和耐久性有重要影响。修复体龈边缘处的预备有多种形式,即①刃状(knife edge)或羽状(feather edge);②90°肩台(90° shoulder);③斜面肩台(beveled shoulder);④135°肩台(135°shoulder);⑤槽形(chamfer);⑥斜面槽形(beveled chamfer)等形式(图 25-1-3)。

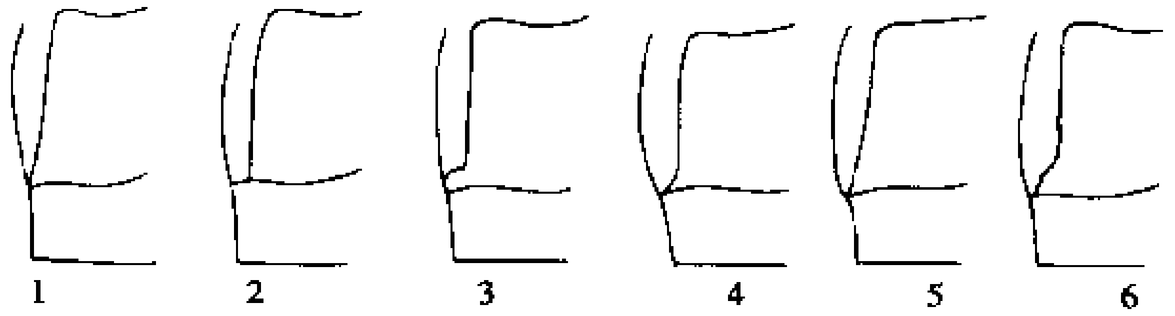


图 25-1-3 修复体龈边缘处牙体预备形式

Fusayama 计算了无肩台羽状边缘、135°斜面及 90°肩台三种修复体龈边缘的密合度，指出羽状边缘的颈部缝隙在三者中最小，其大小等于修复体内表面与轴壁间的距离。90°肩台者颈部缝隙最大，相当于修复体粘固后粘固料的厚度，一般大于 45μm。135°斜面者颈部缝隙是 90°肩台者的 70.7% ($1/\sqrt{2}$)。理论计算的结果表明，单就冠边缘密合性而言，修复体的龈边缘处作斜面或无肩台预备较好（图 25-1-4）。但无肩台预备的冠边缘存在：要么边缘过薄强度不足，要么突出于牙体表面，衔接处不合要求。

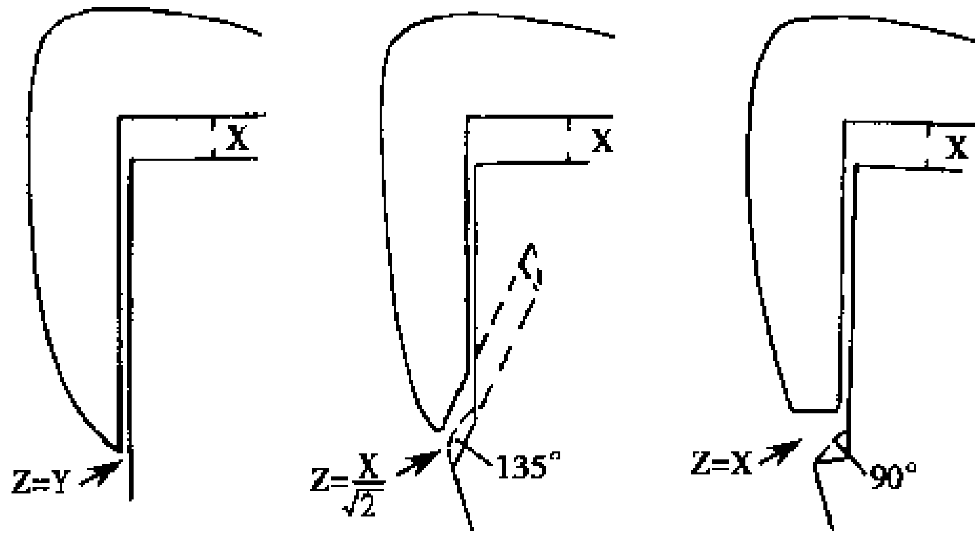


图 25-1-4 修复体龈边缘形式与密合度的关系

选择修复体龈边缘形式时,应根据修复体的种类、材料、牙位和牙髓各种因素来综合考虑。刃状、羽状、槽状等形式适合修复材料强度大的金属修复体,而全瓷、金属-烤瓷,树脂材料修复体则应采取肩台式和肩台加斜固等形式,同时还要考虑到材料的强度、抗折能力、遮色效果,美观等因素。

四、修复体应合乎抗力形与固位形的要求

在修复治疗中，一个良好的修复体不但要有正确的解剖外形，还要能长时间受力而不发生破裂、脱位，患（基）牙也不发生折断，即修复体及患（基）牙都应有合理的抗力形和固位形。

（一）抗力形

抗力形（resistance form）是在完成修复后要求修复体和患牙均能抵抗殆力而不致破坏或折裂。

1. 增加患牙抗力的措施

(1) 修复体类型的选择设计应考虑到患牙组织结构和缺损情况，避免牙体预备后形成薄壁弱尖。修复体应尽可能覆盖保护薄弱部位，防止殆力作用在牙体薄弱部位以及与修复体的界面上。

(2) 牙体预备时去除易折断的薄壁，降低高尖陡坡，修整尖锐的边缘嵴及轴面角。作洞固位形预备时，不要过宽过深。例如鸠尾峡部不能超过两牙尖间距的 1/2，根管内径不能超过根径的 1/2。

(3) 牙体缺损大者，应采用辅助增强措施，如采用钉、桩加固后充填，或采用粘结技术以复合树脂制成桩核结构，以增加残留牙体组织的抗力。

2. 增加修复体抗力的措施

(1) 保证修复体适当的体积和厚度。

(2) 合理控制修复体的外形，其内外表面应避免尖、薄、锐的结构形式，防止因应力集中而出现折裂。

(3) 根据患牙条件和设计要求，选择理化性能优良的修复材料。

(4) 保证修复制作质量，避免铸件缺陷、防止树脂内气泡，避免假焊及假性界面结合。

(5) 控制殆面形态及殆力方向，避免殆力集中，金-瓷修复体、金-塑修复体的衔接点应避免直接承受殆力。

（二）固位形

固位（retention）是指修复体在行使功能时，能抵御各种作用力而不发生移位或脱落的能力。要

获得这种固位，常根据患者牙体缺损情况和口颌系统情况，在患牙上制备成一定的面、洞、沟等几何形态，这种具有增强修复体固位的几何形态称为固位形（retention form）。制备适当的固位形是牙体预备的主要目的之一，也是修复体赖以长期固定在患牙上的重要因素。详见本章第三节。

（马轩祥）

第三节 修复体的固位原理及临床应用

一、固位原理

修复体在患牙上粘固后永久地保持其位置，与患牙成为一个整体，不发生和患牙间的任何相对运动。临床观察到一些修复体常因固位形不良发生脱落，有些则没有脱落仅表现为松动，如不及时处理松动的修复体还会因继发龋坏造成牙体进一步的损害。这些固位问题引起的失败现象是不容忽视的。研究固位的基本原理及影响因素，寻找增加固位的措施，合理设计和制作修复体，对提高修复体治疗质量有重要意义。

修复体固位力的大小主要是由机械摩擦力，约束力以及化学性粘结力所决定的。

（一）摩擦力

摩擦力（frictional force）是两个相互接触而又相对运动的物体间所产生的作用力。物体在滑动过程中产生的摩擦力叫做滑动摩擦力。当外力不大，两个相互接触的物体有相对滑动趋势时所产生的摩擦力称为静摩擦力。

滑动摩擦力的大小对修复体无临床意义，因为任何修复体一旦发生松动和移位就应宣布失败，需拆除重新处理。而静摩擦力的大小对修复体的固位有重要临床意义。

当物体受的外力增大到一定值时，处于即将滑动面尚未滑动的临界状态，此时的静摩擦力达到最大值，简称最大摩擦力，以 F_{max} 表示。最大摩擦力的方向与相对滑动趋势相反，大小与两物体间的正压力 N 的大小成正比，用公式表达为：

$$F_{max} = fN$$

这就是静摩擦定律，其中 f 为摩擦系数，其大小与两个接触物体材料及表面状况有关，而与接触面积的大小无关。

从微观上看，两个物体表面接触，实际上是只有部分小凸起间的接触，大部分面积并未直接接触。这是因为物体表面达不到理论上的光滑，即使是精密加工的光滑面，也有许多微小凸起。当两个物体接触面受压时，这些接触的小凸起局部压强很高，材料发生塑性变形并彼此粘连。当接触的物体滑动时，必须拉开许多这样的粘连点，最大静摩擦力可以认为是拉开这些粘连点时的阻力。这种表面粘连的物理本质是分子凝聚力的作用。

当物体表面比较粗糙时，阻碍滑动的因素转化为表面凹凸不平的相互机械啮合。这种啮合是弹塑性的，啮合的程度取决于接触面的压强。近代摩擦理论认为，表面啮合作用和分子凝聚力作用是摩擦力的两个主要物理因素。利用摩擦力的原理，在选用修复材料和修复过程中，注意增加修复体与牙体或粘固材料间的摩擦力，从而增加修复体的固位。

1．摩擦力的利用

（1）摩擦力的大小与两个物体接触面所受正压力成正比，两个接触面越紧密，接触点的压强越大，摩擦力也越大。所以人造冠与预备后的患牙表面紧密接触，这是产生摩擦力先决条件。

（2）两接触物体表面适当的粗糙度有助于增加摩擦力。因此，除研制和使用摩擦系数大的修复材料外，应适当增加牙体表面和修复体粘固面的粗糙度。

2．摩擦角和自锁现象的利用

（1）自锁现象：在研究滑动摩擦问题时，要引入一个摩擦角和自锁现象的概念（图 25-1-5）。

图 25-1-5 中物体所受的法向反力（与正压力相反的力）N 和摩擦力 F 的合力 R 与法线间存在一夹角，当摩擦力 F 到达最大值时的这一夹角为摩擦角 θ_m。当作用在物体上主动力 T 与正压力 P 的合力 S 与法线夹角 $\alpha \leqslant \theta_m$ 时，主动力无论多大，物体总能保持静止，此现象称为自锁。

（2）自锁现象的利用：根据自锁现象的规律可知，若作用于物体的各力的方向（不包括物体本身的重力）与物体接触面切线平行的，只有当外力 $\leqslant F_{max}$ 时才能使 α 角 $\leqslant \theta_m$ 角，如果外力 $> F_{max}$，则外力必须与摩擦力间形成一定角度，才能满足 $\alpha \leqslant \theta_m$ 发生自锁现象的条件（图 25-1-6）。

为利用自锁现象保持被固定物体的稳定，设计出矩形螺纹或角度小的螺纹钉来体现自锁作用。对

于残根、残冠或牙折的修复，利用螺纹钉或非平行钉来增加充填材料或修复体的稳定性。

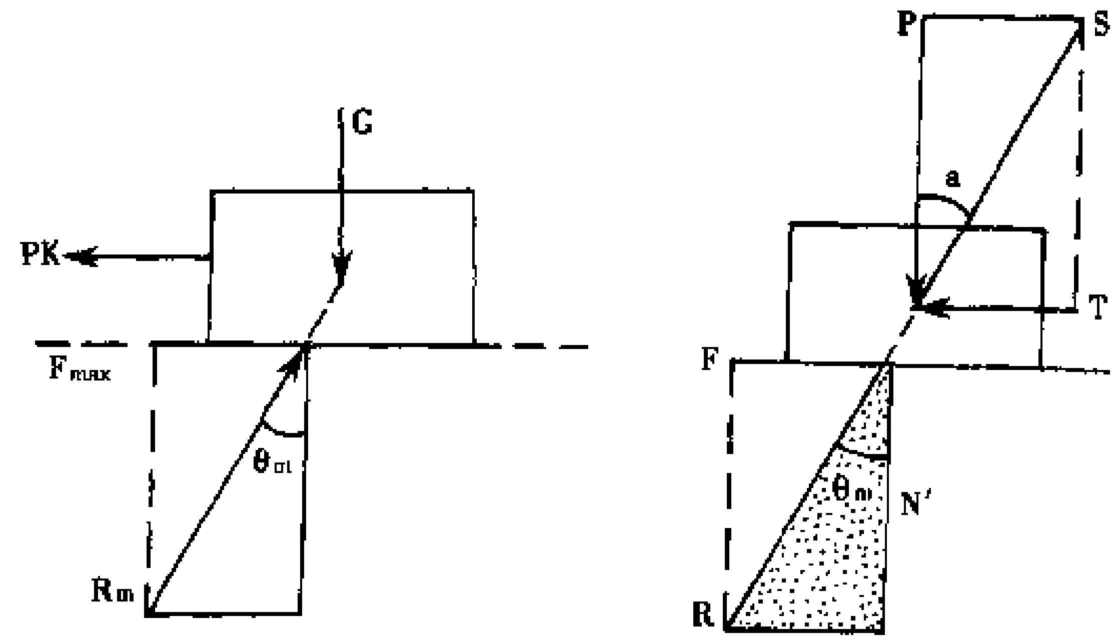


图 25-1-5　摩擦角及自锁现象示意图
（引自徐君伍、王忠义，1987）
G. 重力　θ_m. 自锁角　N′. 法向反力　PK. 主动力　P. 外力　R.N′、F 的合力　F_{max}. 最大摩擦力　S. 主动力合力　T. 产生滑动的分力　R_m. 全反力　F. 滑动摩擦力　a. S 与法向力夹角

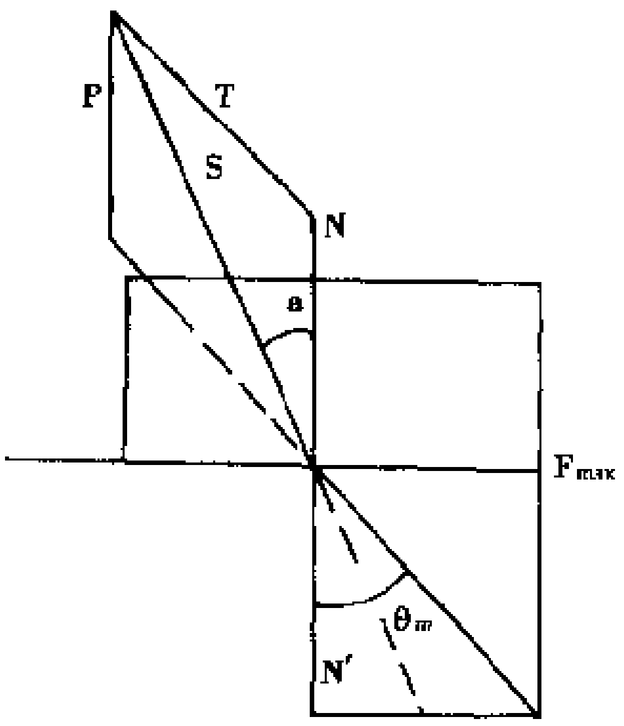


图 25-1-6　自锁形成条件示意图
（引自徐君伍、王忠义，1987）
R. 外力　S. 主动力合力　F_{max}. 最大摩擦力　N. 法向力　θ_m. 自锁角　N′. 法向反力　a. S 与法向力夹角

（二）约束力

物体位移时受到一定条件限制的现象称为约束。约束加给被约束物体的力称为约束力（binding force）。约束力是通过约束与被约束物体之间的相互接触而产生的，这种接触力的特征与接触面的物理性能和约束的结构形式有关。若约束本身是一刚体，约束与被约束是刚性接触，称之为刚性约束。这时约束力的特征与接触面的几何形状和物理性质（如光滑程度等）有关。各类人造冠修复体与患牙密合时才有刚性约束。

为了增加修复体的固位力，常将患牙预备成一定的几何形状，限制修复体的运动方向。如设计沟、洞等辅助固位形，增大修复体对牙体的刚性约束力。

以上是以纯力学角度讨论平面间的摩擦力，而修复体与预备牙面的接触不是一个简单平面式的接触。而且修复体受力也是多方向的，既有牙体轴壁方向的脱位，也有因某个牙尖斜面受力引起的旋转脱位。因此，在探讨固位原理时，还不应忽略阻挡作用在修复面位方面的应用。如图 25-1-7 所示，斜线部分起到对抗人造冠舌面旋转移位的作用。所以，正确的轴壁外形有助于增强冠修复体抗旋转脱位的作用。

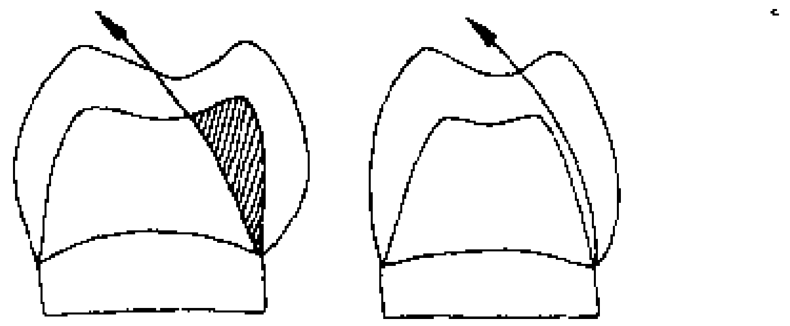


图 25-1-7　阻挡作用与固位

（三）粘结力或粘固力

粘结力（adhesion）是指粘结剂与被粘结物体界面上分子间的结合力。粘结与粘固的实际含义相同，但长期习惯上把它们分开使用。粘固一般指用无机亲水性粘固料（如磷酸锌，玻璃离子，聚羧酸锌粘固剂等）把修复体固定在预备的牙体上。粘

结则是用有机疏水性树脂作为粘结剂。粘结力和粘固力是关系到修复体固位的重要因素，同时粘固剂对边缘封闭也起重要作用。随着粘固材料的改进，许多新型粘结强度高的无机和高分子树脂材料代替传统粘固剂，在常规修复体的粘结，特别是固位不良的残冠残根修复中起着越来越重要的作用。

1. 粘结力的形成　粘结力是由于分子间结合键的键力、吸附力，分子引力及机械嵌合力产生的。扫描电镜观察结果发现牙釉质、牙本质经清洗酸蚀后，表面出现蜂窝状微孔，金属修复体粘固面（组织面）经表面喷砂，电解蚀刻、粗化等处理后，形成许多细小凹陷，这些凹陷被粘结剂或粘固剂材料所充满，待其结固后，在牙体与修复体之间形成渗入突（tag），起到机械性锁合作用，对修复体的移位起到制动作用。实验证明了这种界面上的断裂往往呈混合型。部分断裂发生在粘结材料内部即内聚力（相同分子间引力）破坏，因而粘结力大大增强（图 25-1-8），可达到或接近粘结材料自身的机械强度的水平。

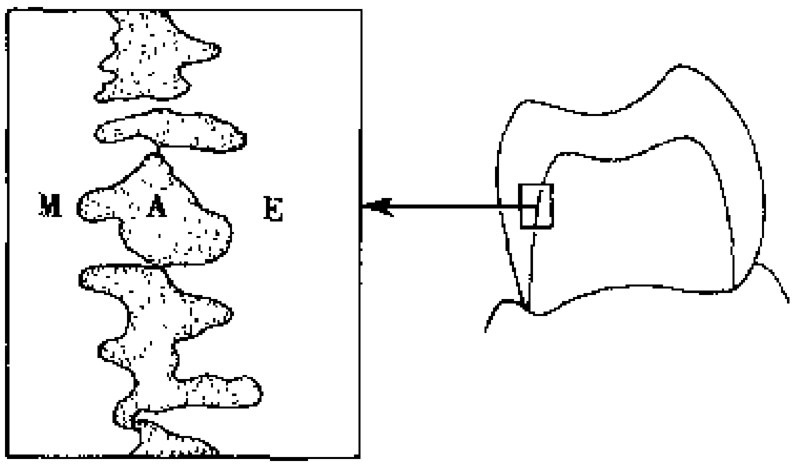


图 25-1-8　粘结的机械嵌合作用
M. 金属修复体　A. 粘固材料　E. 牙釉质

2. 粘结力的影响因素　粘结力的大小与使用的粘结材料、粘结面的面积、被粘结面的表面状况、粘结过程中的技术操作等密切相关。

（1）粘结强度与材料种类：树脂类粘结剂对牙釉质、牙本质及金属表面的粘结力明显大于无机盐类的粘固剂者。因为树脂材料自身有较好的物理性能（表 25-1-1）。

表 25-1-1　粘结、粘固材料物理性能及粘结性能比较（单位：Pa）

	无机盐类粘固材料	树脂类粘结材料
抗压强度	7111.7～22757.3	11000～34000
抗张强度	440～1000	3400～5000
剪切粘结强度（对牙本质）	826.4	1836.2～2985.5

因此，在固位力不足的情况下宜选用树脂类粘结剂作为粘固材料。

（2）粘结面积：因为修复体的粘结固位力与粘结面积成正比，所以在使用相同材料及粘结方法时，应尽量扩大粘结面积，如增加冠的船龈距离等。

（3）被粘结面的状况：修复体粘固之前应对牙体表面作清洁处理，去除水分、油污、残屑，彻底干燥，必要时用酸蚀处理。修复体的组织面即粘固面也应作酸蚀、超声清洁处理，必要时作喷砂及粗化特殊处理，以增加粘结剂与金属表面的结合强度（表 25-1-2）。

表 25-1-2　牙面及金属表面处理的粘结效果

	粘结强度（Pa）			
	不作酸蚀处理	酸蚀处理		粗化处理
		干燥	不干燥	
牙釉质（与 EB 复合树脂）	136.5	2836.1	1096.6	2507.6
Ni-Cr 合金（与 EM 釉质粘结剂）	2183.3	3476.2		5373.6

粘结面适当的粗糙度有利于粘结强度，但必须粗糙粒度大小适当，外形规则，否则影响粘结剂与被粘结面的有效接触而使粘结强度下降。粗糙粒度以 0.1～0.25mm 为宜。

（4）技术操作因素：①粘结剂的调和比例对材料自身强度及粘结强度有显著影响，调拌时应严格按照技术说明，调拌过稀会降低材料自身强度及粘结强度。②被膜厚度，ADA 规定粘固材料的被膜厚度小于 30μm，如果调拌过稠，粘固操作不及时，或没有加压粘结，可能引起被膜增厚，咬合增高，而且会引起粘结强度下降，因为粘固材料的结合强度与厚度成反比。

（5）应力因素：因材料中颗粒性填料外形及界面外形尖锐不规则、加压粘结持续到粘结材料结面引起应力冻结等因素，均可引起界面应力增加，应力作用会加速界面老化，使粘结力不持久，导致粘结过早失效。

（6）界面封闭与腐蚀因素：因修复体边缘不密合，水分从边缘渗漏，使结合面吸水，解除吸附而使粘结力下降。金属修复体粘固固因表面清洁不良或应力作用，或封闭不良加上化学物质的作用，可产生腐蚀现象，其结果将导致粘结力下降。

二、固位原理的应用

（一）环抱固位形

环抱面位形是冠修复体最基本的固位形式。其特点是固位力强，牙体切磨表浅，对牙髓影响小，提供的粘结面积大。

在环抱固位形中，患牙的殆龈高度、轴壁的平行度或聚合度、修复体与牙面的密合度是影响其固位力的重要因素。

1. 殆龈高度　殆龈高度大者，不但提供的固位面积大，修复体对牙体的约束力也大，抗殆向脱位力相应加强，而且增加了摩擦力及对抗侧向旋转力的作用。殆龈高度过低者，如果铸造全冠轴壁不够密合或者是锤造冠等修复体殆面的一侧受力时，以一侧冠边缘为支点旋转，因对侧无牙体组织阻挡而容易脱位。这种情况多见于冠殆龈距短的磨牙，而前磨牙和前牙较少发生，这和旋转半径大小有关（图 25-1-9）。

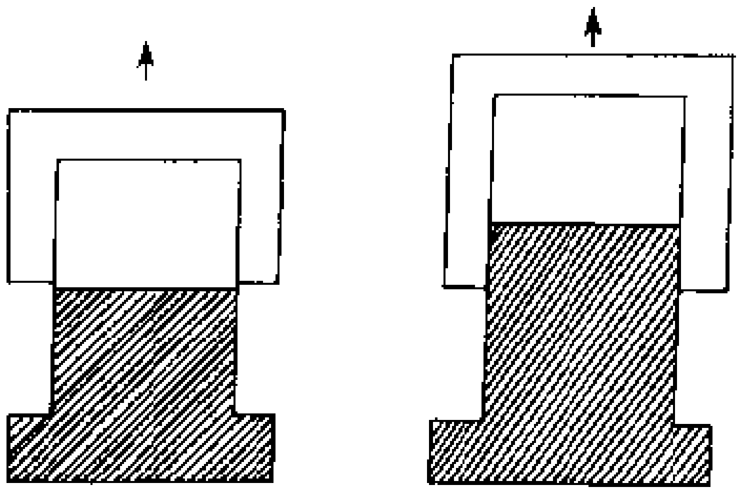


图 25-1-9　殆龈高度与环抱固位力

图 25-1-10 黑点部分代表牙体的阻挡区，在同样殆龈高度和轴壁殆向聚合角的情况下，转动半径小者阻挡作用大，这就是临床上磨牙全冠修复体脱落比前磨牙常见的原因。在这种情况下若要减小旋转半径，如增加颈部肩台，减小轴壁聚合角，增加辅助固位沟、洞，尽可能保存牙尖、殆缘嵴等，可增加冠修复体抗旋转脱位力。

2. 轴壁平行度　轴壁相互平行可增加修复体对牙体的约束力和摩擦力，有利于冠固位。但临床上为了使冠容易就位，常常在轴壁预备出 2°～5°的殆向聚合角。但这种殆向聚合角越大，固位力越差，Jorgensen 1955 年曾研究过两者之间的关系（图 25-1-11）。从图中可看到聚合角超过 5°时，固位力急骤下降。这是因为聚合角度增大后，摩擦力、约束力、粘结面积及阻挡作用均明显下降。

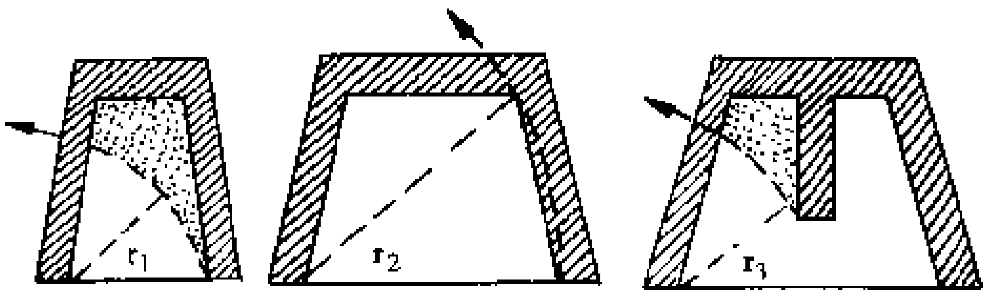


图 25-1-10　旋转脱位转动半径与阻挡作用的关系
r. 转动半径

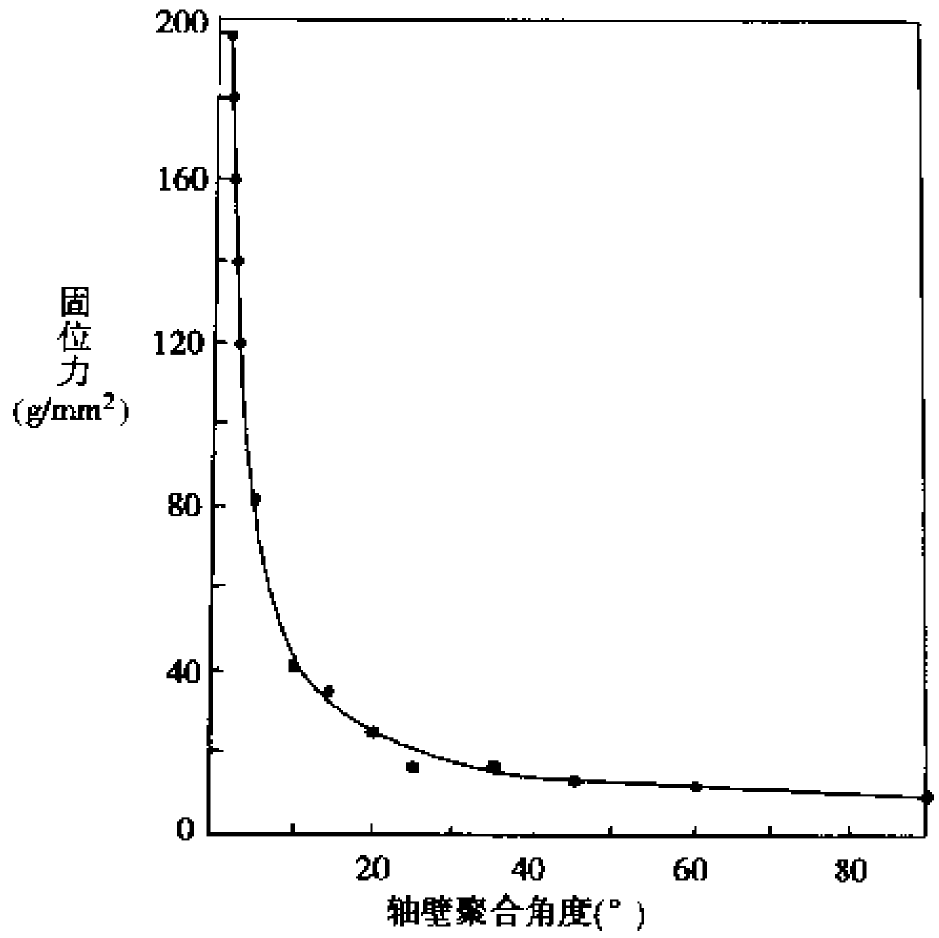


图 25-1-11　轴壁聚合角与固位力的关系

3. 修复体的密合度　修复体与牙体表面紧密接触是产生摩擦力的先决条件，修复体粘固面与牙体组织越密合，同位力越好。在整个修复过程中，任何技术操作都应注意保证修复体与牙体间的高度密合。

（二）钉洞固位形

钉洞（针道）固位形（pin holes）是深入牙体内的一种较好的固位形式。其特点是牙体磨除少，固位力较强、应用灵活，常和其他固位形合用。目前常用的固位钉按使用方式分为三种：粘固式固位钉、螺纹式固位钉和楔入式固位钉（图 25-1-12）。粘固式固位钉用于铸造冠、嵌体等修复体的辅助固位以及桩冠的固位。螺纹式固位钉是以特殊攻丝钻预备钉孔，再将螺丝钉旋入，如自攻螺纹钉等，常用于残冠、残根作核结构的加强或切角缺损修复的加固等。楔入式固位钉是以卡环丝弯成 U 形，嵌入牙冠断缝两侧的钉洞中，用以固定牙折的断片。

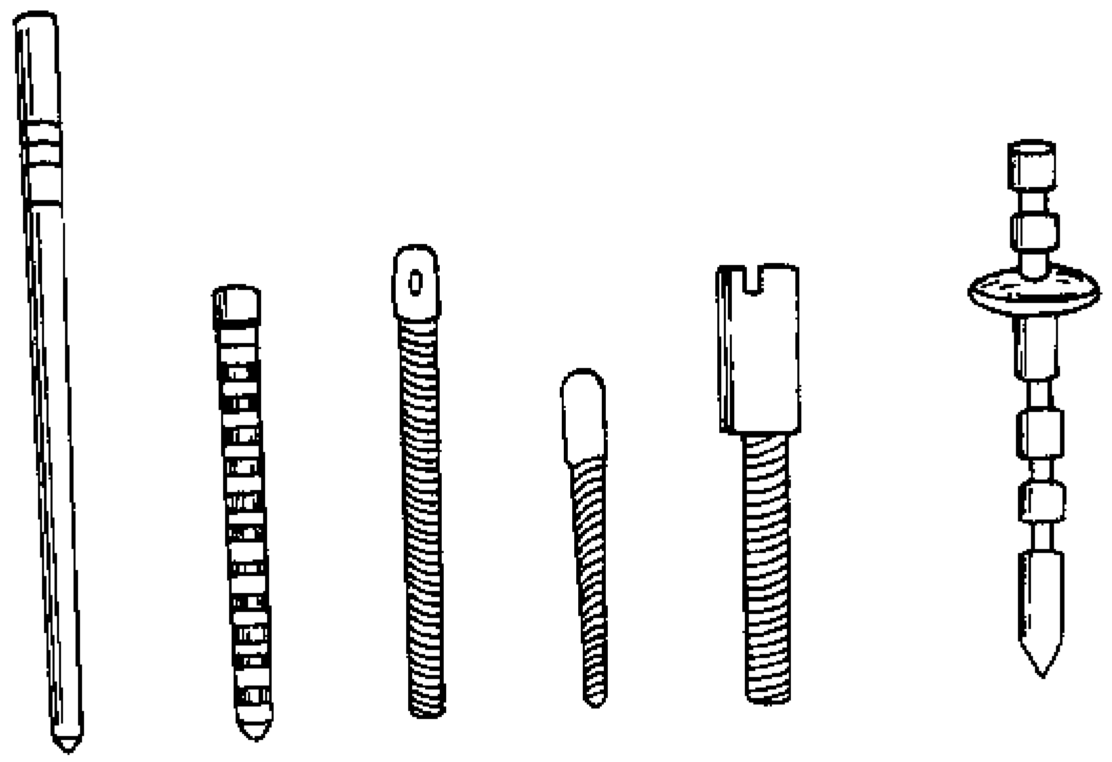


图 25-1-12 固位钉的类型

对上述固位钉的钉洞预备有如下要求：

1. 深度　钉固位力的大小主要取决于钉洞的深度。作为辅助固位钉的钉洞，深度应穿过釉牙本质界到达牙本质内，一般为 2mm，根据需要，死髓牙的钉洞可适当加深。

2. 直径　辅助固位钉的直径一般为 1mm 左右，常用 700 号裂钻制备钉洞。

3. 位置分布　钉洞的位置一般置于避开髓角或易损伤牙髓的部位。前牙置于舌面窝近舌隆突处及舌面切嵴与近远中边缘嵴交界处，数目通常为 1～3 个。后牙则置于牙尖间的沟窝处，一般设计 2～4 个钉洞（图 25-1-13、14）。

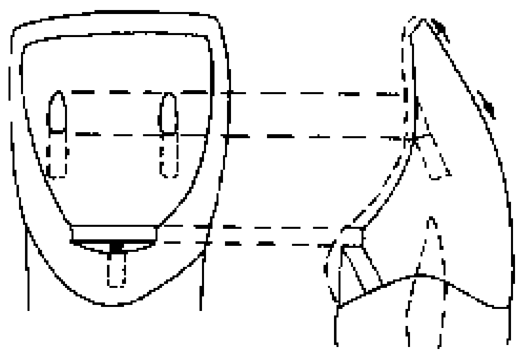


图 25-1-13 前牙钉洞的位置及方向
（引自 Tylman 1970）

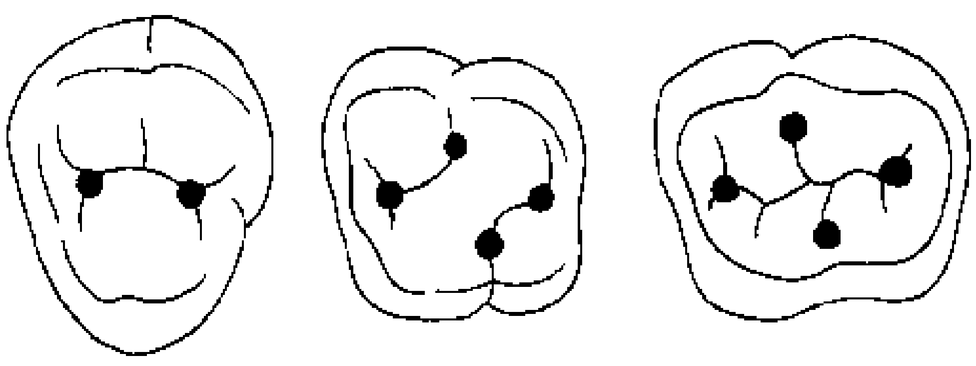


图 25-1-14 后牙钉洞的位置

4. 钉洞的方向　为保证修复体的顺利就位，钉洞之间应相互平行，并与修复体的就位道一致。多个钉洞预备时，其轴壁稍向切端、𬌗面敞开，以便于修复体就位。为保证洞与洞之间的平行，除利用手机头部的钉洞平行器外，术者有意识训练目测能力之后，也可凭目测进行钉洞预备。

（三）沟固位形

沟固位形是凹入牙体表面的半圆形固位形式，沟的一侧不被牙体组织包围，常作为 3/4 冠的邻面轴沟。它具有较强的抗水平移位及抗𬌗向脱位的作用。其优点是牙体磨除少，切割表浅，可根据需要改变沟的方向和长度。对沟固位形的预备要求如下：

1. 深度　固位沟一般深度为 1mm，用细金刚砂钻针刚刚磨切陷入牙体表面为宜，并且逐渐向颈部变浅，防止损伤牙髓。

2. 长度　沟长有利于固位，但受解剖条件的限制。牙冠短、修复体固位形差者，可适当延长。一般其长度不应超过邻面的片切面。

3. 方向　两条以上的沟预备应相互平行，而且应和修复体就位道一致。

4. 外形　沟的外形为近似的半圆形，防止在沟缘形成锐缘而造成釉质折裂，沟缘也不能形成浅凹而影响面位（图 25-1-15）。特别是舌侧壁应清晰才能起到抗舌向脱位的作用。沟的止端主要有两种类型即有肩台式无肩台式。前者固位力强，但易损伤牙髓，适用牙冠短者。后者不易损伤牙髓，固位力稍差一些，适用于牙冠较长者。

（四）洞固位形

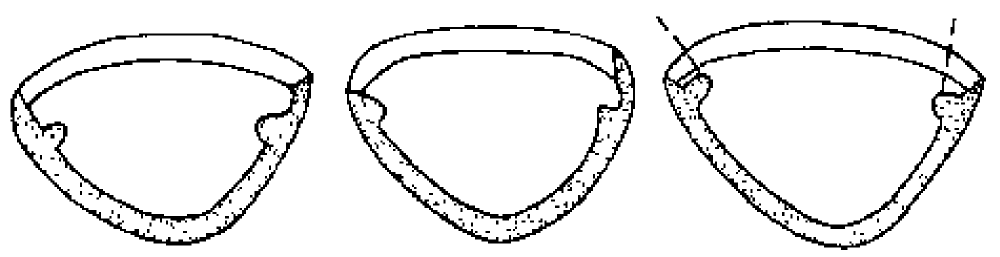


图 25-1-15　邻面轴沟固位形的外形及位置
（1）邻面轴沟的位置及外形正确，能抵抗舌向脱位
（2）沟壁平坦固位形差　（3）沟偏向唇侧，唇侧壁抗力形差易折断

洞固位形又称箱状固位形，是陷入牙体表面外形规则的洞。常见于患牙龋洞的修复。为增加固位，常将龋坏牙体组织清除后预备成一定的形状。其固位力主要取决于洞的深度和形状。洞形预备的基本要求如下：

1. 深度　这是洞形固位的主要因素，洞深应该在 2mm 以上。洞越深，固位力越强，但如果洞太深，缺损范围一般也较大，余留牙体组织的抗力形相应较差。在做洞固位形预备时，避免形成薄壁、弱尖。如果缺损已经形成这些情况，应采取保护措施，尤其是死髓牙，更应注意抗力形和预防性保护措施。

2. 洞壁　洞形所有轴壁应与就位道一致，相互平行，不存在倒凹。为了就位方便，轴壁可向洞口敞开约 2°～5°，点、线角要清楚。

3. 洞底要承受咀嚼压力，为了修复体的稳固和牙体受力更合理，应将洞底预备成平面，特别是洞形较浅者。如缺损深度不一，可将洞底预备成不同水平的平面。洞形深者则不必强调底平，以防损伤牙髓（图 25-1-16）。

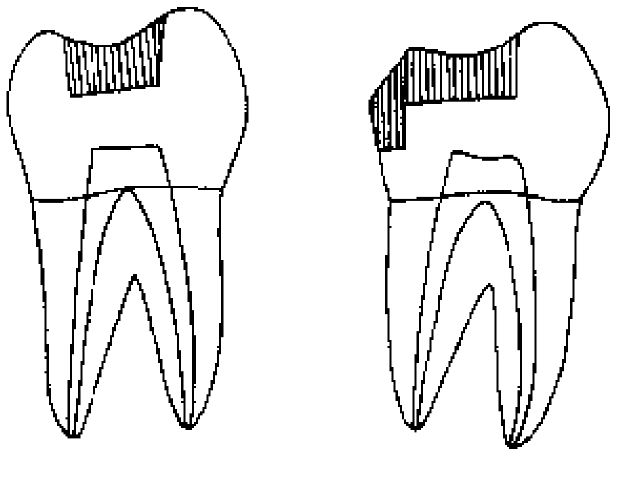


图 25-1-16　洞固位形预备的要求

4. 鸠尾固位形　用于邻面或邻殆面牙体缺损，防止修复体水平脱位。鸠尾的形状、大小应根据缺损情况而定。它既要起到防止修复体水平移位作用，又不影响余留牙体组织的抗力形。在殆面发育沟处适当扩展，尽量保留牙尖的三角嵴，自然形成鸠尾状洞形。其峡部小于鸠尾末端处，宽度一般为殆面宽度的 1/2 左右。峡部狭窄修复体容易折断，过宽则易引起牙折（图 27-1-17）。

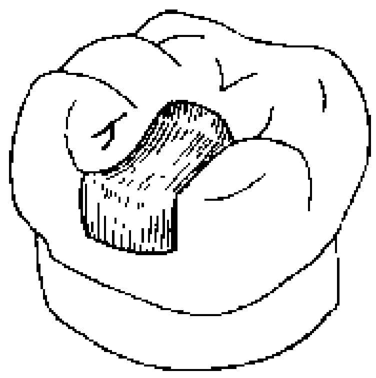


图 25-1-17　鸠尾固位形

5. 洞斜面及预防性保护　洞斜面用于箱状洞边缘处，藉此可以避免形成无基釉，防止洞缘釉质折裂，同时也有助于修复体边缘的密合和界面封闭，使粘固剂不易被唾液所溶解。洞斜面的预备一般是沿洞边缘做成 45°的斜面，其宽度一般为 1.5mm。

如牙冠缺损大，余留牙体组织抗力形差，为避免殆力直接作用到修复体与牙体的界面上，修复体殆面应尽量作保护性覆盖。

（马轩祥）

第四节　牙体缺损修复前的口腔检查及准备

一、口腔检查

牙体缺损修复前进行规范、周密细致的口腔检查是保证修复质量的重要步骤。

其检查方法包括一般口腔检查与特殊检查。一般检查方法有：问诊、望诊、触诊、口腔外检查、口腔内检查、X 线检查、制取模型检查、咬合检查。特殊检查有：咀嚼效能检查、殆力检查、下颌运动轨迹（MKG）检查、肌电图（EMG）检查、语音检查、色彩学检查及心理学评价等。

牙体缺损的检查内容分别是：

1. 问诊　主诉、现病史、既往史、家庭史、修复史及社会医学背景有关情况。

2. 口腔外部检查　面容，肤色，颌面各部分形态、比例、对称性及全身健康状况。另外，还应包括面部外形、颞下颌关节区的检查，关节运动状

态、关节运动声音及张口度的检查。

3. 口腔内的检查 口腔卫生状况、口内余留牙及缺牙情况，缺损牙的对殆牙、邻牙情况，缺损牙的部位，牙体缺损的性质、充填治疗情况。缺损牙及余留牙牙体、牙周组织的情况与牙髓治疗有关的情况，口腔粘膜及软组织情况，唇、颊系带与缺损牙的关系，患牙的龈附丽及龈乳突形态，邻间隙大小。缺损牙与口内已有修复体的关系，对修复体质量、功能状态的评价等。上述局部检查对缺损牙的修复设计具有重要意义。

4. X线检查 涉及牙髓、牙体治疗的缺损牙，或需要了解龋病进展状态、缺损或修复体与牙髓的关系，了解牙根解剖形态、判断有无根折、患牙牙槽骨状况、骨吸收程度、松动牙根尖状况等，一般应作X光牙片检查。

5. 特殊检查 如模型检查、咬合、咀嚼功能检查、肌电、下颌轨迹描记等检查应根据情况选择。

二、牙体缺损修复前的准备

为给牙体缺损的修复治疗创造良好的条件，改善美观和功能，延长修复体使用年限，保证术中术后患者口颌系统及全身的健康，在作牙体预备之前，对一些患者应作必要的术前治疗和心理学评价。

1. 若患者年大体弱，或是因一些慢性病全身健康状况不良，或患者有心血管系统疾病等，无法耐受牙体缺损修复治疗过程的操作，修复治疗前应作相应的治疗和支持治疗。

2. 对于有精神因素（包括精神病）患者，心理严重障碍（如心理变态）的牙体缺损患者，应在修复治疗前仔细评价精神、心理状况，不能配合治疗者应请专科医师认可后再进行修复治疗。另外，修复前应重视对患者的修复动机，具体要求，对修复体的期望，及社会医学有关因素等进行了解和评价，以便能处理好患者修复前的不正确心理状态，使之对修复体的质量、功能、感觉等有心理准备和客观评价，避免修复体戴入后出现医生与病人之间的分歧。

3. 牙体缺损伴有牙髓炎、牙周炎、尖周感染、口腔炎症等疾病，应在修复术前作相应治疗然后再作修复。对于错殆畸形、颞颌关节疾病等患者的牙体缺损，应在明确相应的治疗计划或确认上述疾病不妨碍修复时，再作牙体缺损的修复治疗。

4. 牙龈退缩或局部缺损，应作牙龈成形术改善美观后再作牙体缺损的修复。

5. 局部牙列拥挤、缺损牙与邻牙间存在小间隙等，应在矫正治疗完成后或把错殆畸形矫治计划确定后再考虑修复牙体缺损。

（马轩祥）

第五节 嵌 体

嵌体（inlay）是一种嵌入牙体内部、用以恢复牙体缺损的形态和功能的修复体或冠内固位体。与银汞合金充填相比，铸造嵌体的优点是机械性能优良。若用硬质树脂或瓷制作的嵌体，也较美观。

嵌体因其界面线（边缘线）长，牙体切割多，制作不便，试戴时取戴困难等问题而临床应用不广泛。

根据嵌体所修复牙面情况的不同，可分为单面嵌体、双面嵌体和复面嵌体。以其部位可命名为近中-殆（M-O）嵌体、远中-殆（D-O）嵌体、近中-殆-远中（M-O-D）嵌体、颊-殆（B-O）嵌体、舌-殆（L-O）嵌体等不同名称。

有些嵌体覆盖并高于殆面、用以恢复患牙咬合关系者被称为高嵌体（onlay）。为增加嵌体的固位力，采用钉固位者称为钉嵌体（pinlay）。嵌体覆盖牙冠的大部或全部者称为嵌体冠。按制作嵌体的材料不同有金属嵌体、硬质树脂嵌体、瓷嵌体等类型。瓷嵌体按制作工艺不同又有烤瓷嵌体、CAD/CAM嵌体等种类。

一、金属嵌体

金属嵌体包括由铸造合金制作的铸造金属嵌体和由CAD/CAM完成的金属嵌体。本节重点介绍铸造金属嵌体。

（一）嵌体的适应证及禁忌证

1. 各种严重的后牙牙体缺损已涉及牙尖、边缘嵴以及殆面，需要咬合重建而不能使用一般材料充填修复者。

2. 因牙体缺损的邻接不良或食物嵌塞严重，需恢复邻面接触点者。

3. 固定桥的桥基牙已有龋洞或要放置栓体栓

道附着体，可以设计嵌体作为基础固位体。

下述情况应作为设计嵌体的禁忌证：

1. 青少年的恒牙和儿童的乳牙，因其髓角位置高不宜作嵌体，以免损伤牙髓。

2. 殆面缺损范围小而且表浅，前牙邻、唇面缺损未涉及切角者，不宜用嵌体修复。

3. 牙体缺损范围大，残留牙体组织抗力形差，固位不良者。

4. 对于美观及远期效果要求高的年轻患者或心理素质不理想的患者，前牙缺损慎用嵌体修复。

（二）患牙预备的基本要求

根据牙体缺损的具体情况作好嵌体修复的设计，然后进行牙体预备。因嵌体是在口外制作好之后才戴入患牙，所以牙体预备时除按照窝洞充填的预备原则，如去除腐质、作预防性扩展、洞平、壁直、线角清晰等之外，还应有如下要求。

1. 洞形无倒凹　嵌体箱状洞形的所有轴壁应彼此平行，或微向殆方外展 2°～5°（图 25-1-18）。洞壁上如有任何倒凹，嵌体将无法在牙体上顺利就位。

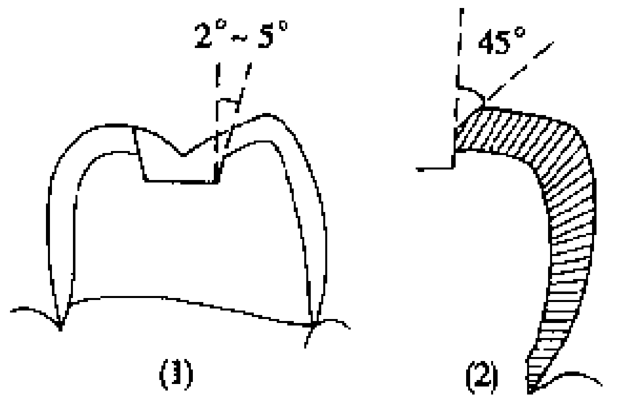


图 25-1-18　嵌体箱形的制备要求
（1）洞壁外展 2°～5°　（2）洞缘 45°小斜面

2. 洞缘有斜面　一般在洞缘牙釉质内预备出 45°斜面，斜面宽度约 1.5mm，并可根据殆面情况对斜面深度和角度作适当调整。斜面预备的目的是：①去除洞缘无基釉，预防釉质折断。②增加嵌体的洞缘密合性与封闭作用，防止粘固剂被唾液溶解，减少微漏的发生。有资料证明，作洞斜面者，其液体渗漏明显小于无斜面预备者。但洞斜面不能过大，否则会降低轴壁深度，影响固位力。斜面一般起于釉质层的 1/2 处。

3. 邻面可作片切形　对患牙邻面缺损表浅、突度小，邻接不良的患牙，可作邻面片切形预备。目的是恢复缺损及邻接，改善其邻面突度。片切面的颊舌边缘应达自洁区。根据需要可在片切面制备箱状洞形、邻沟或小肩台（图 25-1-19）。

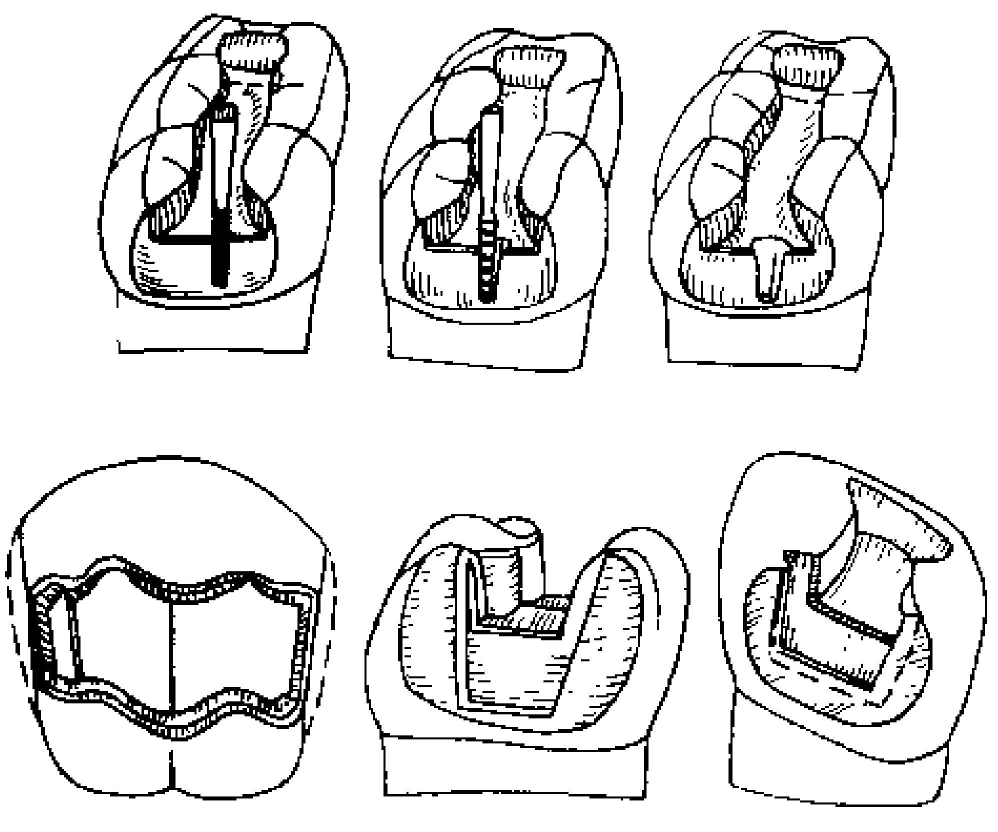


图 25-1-19　邻面片切及各种固位形
（引自 Tylman，1970）

4. 利用辅助面位形　除了做箱状基本固位形之外，根据需要在各轴壁上加钉、沟固位形，也可采取钉、面固位形相结合。

（三）患牙预备方法

1. 殆面嵌体的牙体预备

（1）去龋：扩大龋洞，去除无基釉，去净龋坏组织，如果穿髓应及时做相应治疗。

（2）预防性扩展：适当扩大洞形，为防止继发龋变，可将洞形扩大，包括邻近的沟、裂、点隙，使洞壁处于正常的牙体硬组织内。预备洞形时还应尽可能保护洞壁和殆边缘，注意保持这些部位的抗力形。洞的外形应制成圆钝的曲线形。

在健康的殆面制备洞时，可先用小裂钻从殆面点隙处开始，通过釉牙本质交界处深达牙本质内，再用倒锥钻或直径大的柱形金刚砂钻针从洞底向四周扩展成洞形，最后精修轴壁。这样可减少磨切患者较敏感的釉牙本质界造成的痛苦。

（3）面位形抗力形的制备：洞的深度是嵌体固位的决定因素，洞深者固位力强，但抗力相对较差。一般深度应大于 2mm。浅洞的洞底应预备成平面，以增强嵌体固位力。洞深者不必强求洞底平面，应以去除龋变组织、保护牙髓为主，可根据损害深浅不同预备成不同深度的洞底平面。所有轴壁均应相互平行或向外展 2°～5°，并与嵌体就位道一致，洞缘以柱状砂石或金刚石钻针预备成 45°斜面，最后精修出点、线角，完成牙体预备。

2. 邻殆嵌体的牙体预备

（1）殆面部分：除应达到殆面嵌体的牙体预备要求外，应作鸠尾固位形，以防止嵌体水平向移位。鸠尾固位形的大小、形态应因患牙殆面形态而定。原则上要求它既能起到抗水平脱位的作用，又兼顾余留牙体组织的抗力形和鸠尾峡部材料的强度。鸠尾峡部的宽度一般不大于殆面的1/2。

（2）邻面部分：邻殆嵌体的邻面预备可有两种形式。

1）箱（盒）状洞形：用于邻面有较大的缺损或邻面有较大突度的后牙，或作为容纳栓道的桥基牙等。先用裂钻在邻面接触点处与牙长轴平行方向预备出一条深达牙本质的沟，再向颊舌侧扩展至自洁区。然后预备出邻面洞形，其龈壁应底平，髓壁与就位道一致，各壁间应相互垂直而且无倒凹，洞缘预备出短斜面。轴壁可适当向外展2°～5°。

2）片切洞形：用于邻面缺损范围大而浅，或邻面突度小，邻接不良的患牙。预备方法是：先用球钻或裂钻去除龋变组织，再以单面金刚石砂片（后牙用杯状金刚石砂片）或金刚砂钻针紧贴患牙切割，防止损伤邻牙。颊舌侧扩展到自洁区，颈部沿龈缘线预备，注意不要切伤牙龈。使用金刚砂片时最好加保护罩，以防切伤软组织。牙体预备用的各种磨具如图25-1-20、21。

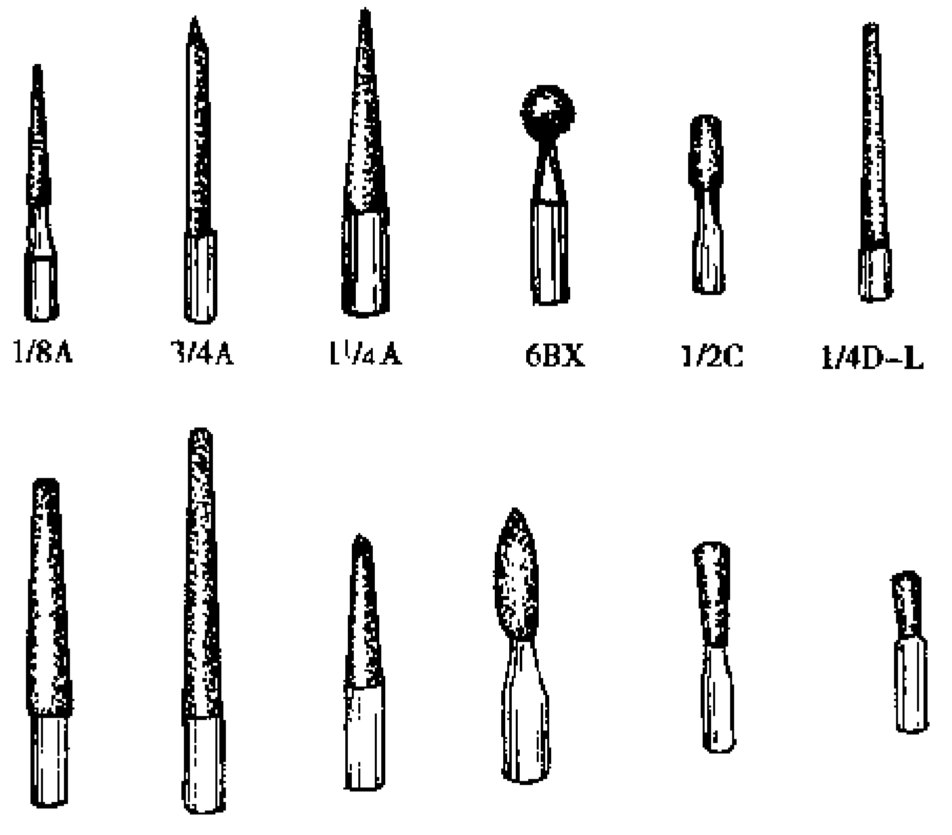


图25-1-20　牙体预备用的各种金刚砂钻针

在片切面的中心，根据需要可制作箱状洞形、沟固位形等。双面嵌体的设计还可以把数种固位形加以变异利用，以增加固位效果（图25-1-19）。

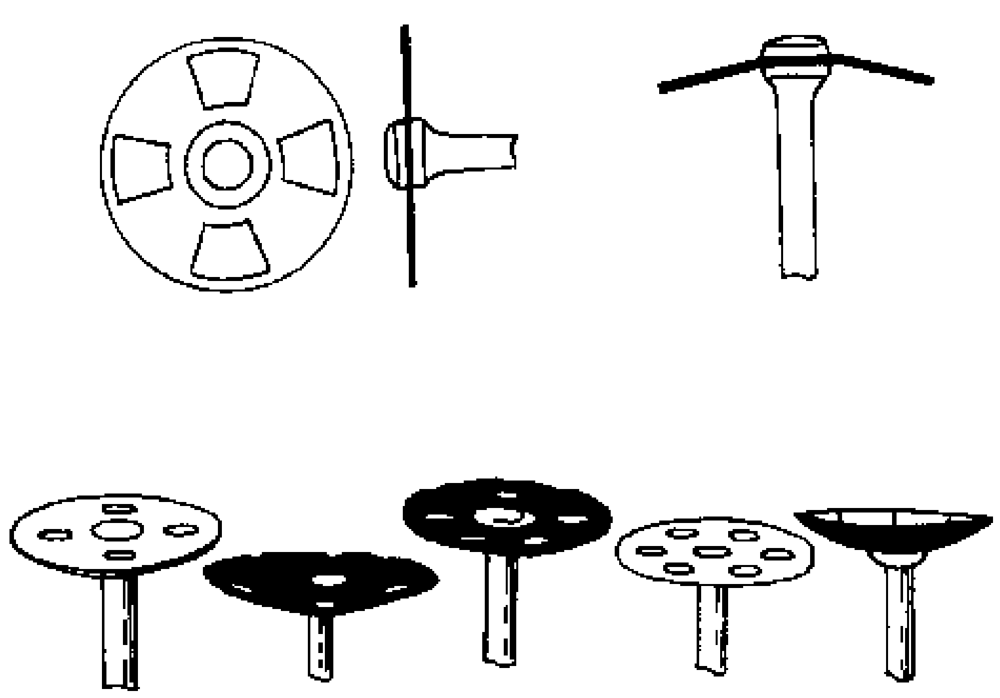


图25-1-21　牙体预备用的各种砂片

3. 后牙近中-殆-远中嵌体的牙体预备　三面嵌体用于后牙两个或两个以上牙面损坏，或用于双面嵌体其固位力不够者。牙体预备的原则要求与双面嵌体者基本相同，但更要注意：①防止出现倒凹；②各轴壁相互平行；③尽量保留牙体组织，注意洞形的抗力形。涉及三面缺损或缺损严重者，现在多主张采用全冠修复。

4. 高嵌体的牙体预备　高嵌体适用于殆面广泛缺损，或殆面严重磨损而需做咬合重建者，也用于保护薄弱的牙尖。高嵌体的固位主要靠钉洞固位。在殆面做牙体预备时，如殆面与对颌牙有接触关系，应沿殆面外形均匀降低患牙殆面，预备出至少0.5～1.0mm的间隙，并使嵌体殆面包括牙体殆面边缘及工作牙尖。如殆面已是低殆，应去除过锐尖嵴，然后作钉洞预备。磨牙常采用四个钉洞固位，如有局部缺损，也用小箱状固位形。钉洞分散于近远中窝及颊舌沟内，深度超过釉牙本质界，一般为2mm，直径为1mm。预备时以700号裂钻沿牙齿长轴方向进行，钉洞之间必须相互平行，为此可采用带平行控制仪的弯机，在完成第一个钉洞之后，以此为准，依靠平行控制仪掌握钉洞的方向，熟练者可凭目测控制钉洞的方向。

（四）蜡型制备

蜡型（wax pattern）或称蜡模是用熔点较高的铸造蜡、塑料蜡或自凝塑料制成的修复体铸件雏形。严格地说蜡型应称为熔模，因为制作熔模的材料不止是蜡，统称为蜡型不够确切，但习惯上仍称蜡型。蜡型用包埋料包埋后，加热将蜡熔化挥发，形成铸模腔（熔模腔），再将熔化的金属液注入铸

模腔内，冷却后即成铸件。

蜡型制作是制作嵌体的重要步骤，制备的蜡型应达到如下要求：

(1) 与预备的洞形完全密合，没有缺陷。

(2) 恢复患牙的正确解剖外形，边缘整齐无菲边。

(3) 建立良好的咬合及邻接关系。

(4) 表面光滑，残余应力少，蠕变达到最低限度，体积相对恒定，外形基本不变。

制备蜡型的方法有直接法、间接法及间接直接法三种。下面介绍直接在口内制取蜡型的方法。

直接法是在口内预备过的牙体上直接制取蜡型。其优点是蜡型准确，不至因取印模、灌注石膏模，制备代型等操作带来材料性、技术性误差而影响铸件的精度。但是，在口内制备蜡型的操作会使患者感到不适，占椅位时间长而且制备复杂的复面嵌体，含钉洞固位形的嵌体蜡型，操作较难。一些简单的嵌体可采用直接法制作蜡型。

(1) 牙体及洞形表面处理：先将预备好的洞形及牙面洗净、隔离唾液，吹干，以小棉球涂一薄层液体石蜡。

(2) 加蜡成形：将蜡在酒精灯上微火均匀烤软，或将蜡浸入 50℃ 左右温水中，取适量的蜡用小蜡刀将蜡压入洞形内，使之充满洞形内所有的点、线角、沟内，在蜡尚未硬固之前，请患者作正中及非正中𬌗运动，待蜡冷却后用雕刻刀雕成所需的解剖外形。用探针插入并取出蜡型，检查蜡型边缘及外形是否清晰完整。如有不足，可将其放在洞形内，以灼热的探针插人加热蜡型，让患者加压咬合，再修整边缘及外形，表面以棉球蘸温水擦光。邻𬌗洞者，可用成形片帮助邻面成形，并注意用探针清除邻面蜡型的悬突。

(3) 安插铸道：以直径 1.5mm 以上的钢丝或蜡条插入或固定在蜡型适当部位，单面嵌体的铸道安插在蜡型中央，双面嵌体铸道安插在边缘嵴处，方向平分𬌗面与轴面的夹角。三面嵌体的铸道则安插在对称的边缘嵴上。

(五) 嵌体的完成、试戴及粘固

用现代包埋铸造技术完成的铸造金嵌体其精确性可达到 ±0.2%。制作嵌体的合金以金合金为好。制作金嵌体时，应使用系列化的金属、包埋料以保证其精确性。

嵌体试戴（try-in）前，应仔细对铸件表面进行检查，修去金属瘤，暂不要切除铸道。然后在工作模上试戴。应用薄咬合纸仔细检查铸件边缘有无阻力。用牙线检查邻接面有无外形过大邻接过紧妨碍就位。有无因蜡型变形造成就位困难。嵌体完全就位后再检查边缘密合性和邻接关系，若邻接不良，可加金焊恢复正常邻接。

在患牙上试戴前去除患牙上的暂时充填料，将带铸道嵌体在洞内试戴。以探针检查就位情况，牙体与嵌体衔接处应平滑无阶梯感，无明显缝隙。然后切去铸道，最后再在口内试咬合，一切满意后，抛光。

口腔隔离除湿，嵌体及患牙窝洞以 75% 酒精消毒、吹干，粘固，待粘固剂结固后、仔细刮除洞缘外的粘固剂，必要时，以橡皮锥磨光洞边缘，完成嵌体粘固。

(马轩祥)

二、硬质树脂嵌体

硬质树脂嵌体（hardening resin inlay）是用硬质树脂材料用热压固化或光固化制作的修复体，用于修复牙体局部缺损。其特点是色泽自然，制作简便，价廉，适用于前后牙。

(一) 牙体预备

硬质树脂嵌体修复的牙体预备基本要求同金属嵌体，所不同的是，洞底平面可不作严格要求，以去净龋病牙体组织为准。洞壁如有倒凹，可预先用酸蚀、粘结方法充填，消除倒凹。

(二) 嵌体制作

硬质树脂嵌体制作有间接法和直接间接法两种。其中又有热压聚合法和光聚合法两类。

1. 间接法　牙体预备完毕后取印模灌注人造石工作模。然后在工作模上涂布分离剂，把热压聚合的树脂充填到工作模的洞形内，塑形后表面涂硬化剂。将模型置于压力锅温水浴内，加密封盖，在 0.5～0.6MPa 压力 120℃ 温度下加压热处理 7～10 分钟。待压力锅自动排气后，取出模型，将树脂嵌体修形，调𬌗、磨光备用。

2. 直接法　材料常用光固化类硬质树脂（光固化复合树脂）。制作方法是：常规牙体预备后，除湿，以压缩空气吹干患牙，洞壁上涂布一薄层硅油，选择与邻牙色相近的树脂色型，根据嵌体洞形

深浅，浅洞一次用光固化树脂充填，深洞2～3次分层充填，分层固化。光固化前，先用一小塑料棒粘结于嵌体表面，以光固化灯照射20秒，手持塑料棒将嵌体从洞内取出，再置于专用的氙灯热固化箱内光照加热固化3分钟，去除塑料棒，修形，调𬌗，磨光备用。

（三）嵌体粘固

树脂嵌体粘固前，先去除患牙上的暂时充填物，冲洗除湿、吹干。常规以牙本质处理剂或酸蚀剂处理洞壁、洞缘。冲洗、吹干，洞壁涂布一薄层粘结剂，嵌体粘结面以单体棉球或粘结剂小棒轻轻擦拭，然后将树脂嵌体就位，小木棒置于嵌体𬌗面上以小锤轻击，揩去多余粘结剂，待粘结剂固化后，布轮抛光处理，完成修复。

（马轩祥）

三、瓷 嵌 体

瓷嵌体是采用陶瓷材料嵌入牙体内部，以恢复牙体缺损的形态和功能的修复体。它具有较金属嵌体更好的美学效果，较树脂嵌体耐磨。近年来，随着患者美观要求的提高，对瓷嵌体的需求也日益增多。

（一）适应证与禁忌证

1. 适应证　瓷嵌体特别适合于修复美观要求较高的近中-𬌗（MO）、近中-𬌗-远中（MOD）嵌体。

2. 禁忌证　同金属嵌体。

（二）牙体预备

瓷嵌体的牙体预备与金属嵌体类似，但也有一些不同。①𬌗面必须能预备出1.5～2.0mm间隙；②不能预备洞斜面；③所有边缘都应是对接状态（butt joint）；④瓷高嵌体应将功能和非功能尖全部覆盖，颊面、舌侧边缘预备成肩台形或深槽形；⑤牙体预备后表面应光滑、线角圆钝；⑥预备完成的牙齿，所有轴壁上的倒凹必须用玻璃离子粘固剂填补，牙本质薄弱处需要用氢氧化钙垫底；⑦邻接面完成线应在唇侧外展隙处，以便于清洁。

（三）取印模、灌模、选牙色、制作暂时性嵌体

用硅橡胶或藻酸盐弹性印模材料取印模，用人造石或硬质石膏翻制模型，记录选牙色（比色）色型。用树脂材料于口内制作一暂时性嵌体。

（四）瓷嵌体制作

瓷体的制作方法有铂箔介质技术、耐火代型技术、热压铸技术、粉浆涂塑技术、CAD/CAM技术等，CAD/CAM制作技术详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。热压铸技术、粉浆涂塑技术、铂箔介质技术的基本原理将在后面介绍。

耐火代型技术须先翻制耐火代型，然后在代型上塑瓷，烧结后进行外形修整并上釉，喷砂去除表面粘附的代型材料。

（五）试戴

去除暂时嵌体，试戴瓷嵌体，检查瓷嵌体的色泽、适合性、咬合及边缘情况、邻接关系等并作必要的修磨、抛光。

（六）粘固

瓷嵌体粘固前先用5%氢氟酸溶液酸蚀粘固面5～10分钟，流水冲洗30秒，干燥，涂耦联剂备用。患牙的处理包括牙本质和牙釉质的处理。牙本质一般需用玻璃离子粘固剂垫底，然后根据粘固剂的要求进行酸蚀处理，其他未垫底的牙本质需用牙本质粘结剂，牙釉质表面则按常规的酸蚀处理办法处理。粘结材料选用双重固化的粘结剂。粘固完成后抛光嵌体边缘。

（万乾炳）

第六节 部 分 冠

部分冠是覆盖部分牙面的固定修复体。部分冠的应用历史较久。因其只覆盖部分牙面，在前牙只覆盖舌、邻固及切缘，较金属全冠美观。后牙只覆盖𬌗、邻、舌面，颊面基本不暴露金属，既兼顾了美观，同时由于部分冠常加用沟、钉面位形，固位也较好，牙体切割量较少且较表浅，颈缘线较短，对龈缘刺激小，较全冠就位容易，粘固剂易排出，因而粘固后冠边缘密合性好。

部分冠可分为前牙3/4冠，后牙3/4冠，嵌体冠、贴面修复和开固冠、半冠。前牙开面冠因唇面颈部需暴露一个金属颈环，而多数患者不愿接受，现在开面冠的应用已逐渐减少。半冠也只有少数特殊情况下使用。

一、金属铸造3/4冠

金属铸造3/4冠（three-quarter crown）是以

铸造金属制作的覆盖前牙切、邻、舌面，覆盖后牙𬌗、邻、舌面的部分冠修复体。

（一）前牙3/4冠

1. 适应证与禁忌证　前牙3/4冠是用铸造合金制作而成，强度高、耐磨损，唇面基本不暴露金属或暴露很少金属，适用于下列情况：

（1）咬合紧、𬌗力大、深覆𬌗、超𬌗小的前牙邻面或切角范围不大的缺损，不能或不适合做烤瓷冠、光固化贴面等修复者。

（2）前牙固定桥的固位体，桥基牙为活髓牙或不宜做其他固位体者。

（3）需做固定夹板或咬合重建者。

3/4冠的邻面轴沟（axial proximal groove）对固位有重要作用，凡舌面缺损严重及邻面无法预备出具有足够抗力形和固位形者，或牙髓病、尖周病未彻底治愈者不能做3/4冠修复。

2. 牙体预备　前牙3/4冠受力后，可出现三种脱位倾向，即向唇舌向、切向、𬌗龈向及近远中方向的旋转脱位，由于牙体的阻挡作用，3/4冠无法向唇侧及根端方向移位。抗切向脱位靠修复体与牙体间的摩擦力和粘结力，抗舌向及近远中向旋转脱位主要靠邻面轴沟或切端沟。因此，正确的牙体预备，对3/4冠的固位具有重要的意义．其预备方法如下：

（1）邻面预备：邻面预备的目的是为3/4冠预备出足够的邻面间隙，消除覆盖区的倒凹，保证冠顺利就位。要求两邻面在切龈方向上相互平行或在切端方向稍聚合2°～5°，预备的间隙视邻面倒凹的大小按冠的解剖学形态而定，一般不少于0.5mm。在唇舌向与邻面外形一致，唇侧边界止于自洁区（图25-1-22）。应根据牙冠的长短和倒凹大小决定冠的龈边缘位置。患牙牙冠短、邻面倒凹小者，冠边缘应止于龈缘，并预备出肩台。若临床牙冠长，倒凹大者，冠边缘可在龈缘以上，冠覆盖区内应无倒凹。

邻面预备有两种方法，传统片切法和金刚砂钻针预备法。传统邻面片切多采用单面金刚砂片或薄砂片进行，砂片转速控制在3000～6000r/min。由切端沿邻面方向缓缓切入，防止损伤邻牙及磨切患牙唇侧轴面角，否则会暴露出金属（图25-1-22）。使用砂片片切，应掌握好方向和支点，采用间断法，避免产热损伤牙髓。必要时采用安全保护罩以免切伤软组织。

采用金刚砂钻进行牙体预备的优点是安全，可同步喷雾降温，容易控制方向。一般选用直径小于1mm的柱状或锥形金刚砂钻先从邻面舌侧磨除，开辟间隙的同时，消除倒凹，最后换直径小的锥形钻针预备至邻面唇外展隙处（图25-1-22）。

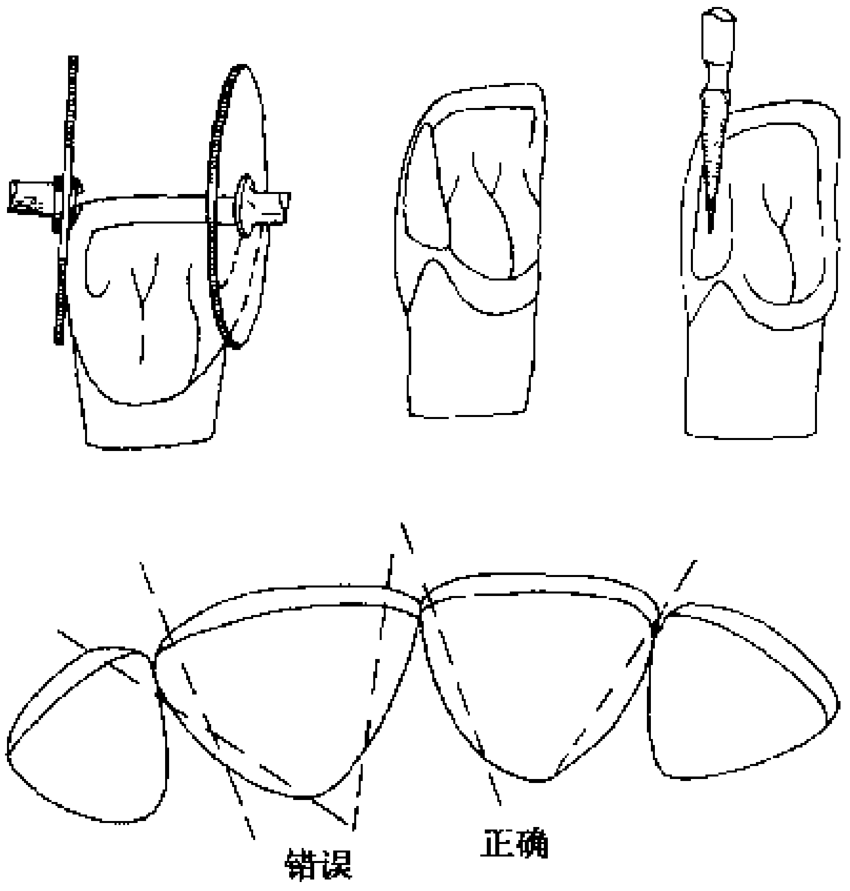


图25-1-22　3/4冠邻面预备方法及方向

（2）切斜面预备：切斜面预备是为了使3/4冠切端部分能保护切缘，使修复体有一定的厚度，而又尽可能少暴露或不暴露金属，使修复体在前伸𬌗时无干扰。切斜面预备的要求是上前牙切斜面由唇侧斜向舌侧，下前牙由舌侧斜向唇侧，近远中方向形成平面，与牙轴呈45°角（图25-1-23）。

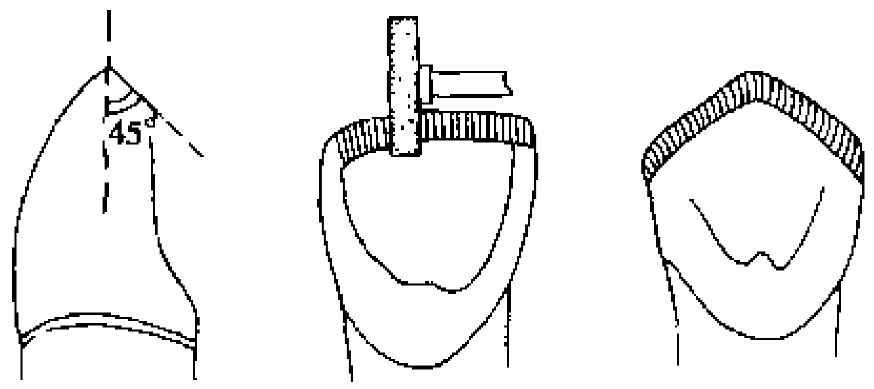


图25-1-23　3/4冠切斜面预备

预备时用轮形石沿切缘舌侧从近远中方向磨除，切斜面宽度因牙冠唇舌径大小面异，但要形成一个倾斜的平面，而且不要损伤唇侧切缘，否则切端显露金属。磨切时要随时检查正中𬌗及前伸𬌗，保证预备出0.35mm以上的间隙。尖牙则应形成近远中两个斜面（图25-1-23）。

（3）舌面预备：舌面预备要求在正中、前伸殆时，患牙舌面有0.5mm间隙，轴壁上无倒凹。预备分两段进行。从舌隆突至龈缘消除倒凹，并预备出0.5mm间隙，从切斜面至舌隆突均匀磨除0.5mm，以保证修复体的强度和牙冠正常外形。检查正中殆及前伸殆位，确保0.5mm以上的间隙。预备时以柱形石及轮形石进行，最后以细砂石将邻舌轴面角修圆钝。

（4）邻面轴沟预备：邻面轴沟的主要作用是阻止3/4冠舌向脱位，为使邻面轴沟具有一定的长度，预备时应从邻切线角的中点开始，方向与牙冠唇面切2/3平行（图25-1-24），位于邻面唇1/3与中1/3交界处，以保证沟的舌侧壁有足够抗力形，同时又要注意唇侧壁不能过薄，注意其抗力形。邻面轴沟的深度为1mm，由切端向龈端逐渐变浅。其长度根据牙冠的长度、倒凹情况和固位需要而定，沟越长固位越好，但应位于邻面片切面之内，两邻面轴沟应相互平行，或稍向切端聚合。邻面轴沟的外形剖面呈半圆形，近切端稍宽于龈端，便于冠的就位（图25-1-25）。邻面轴沟的龈端可形成小肩台，也可采取无肩预备。沟与邻面的线角应清晰而无明显棱角。

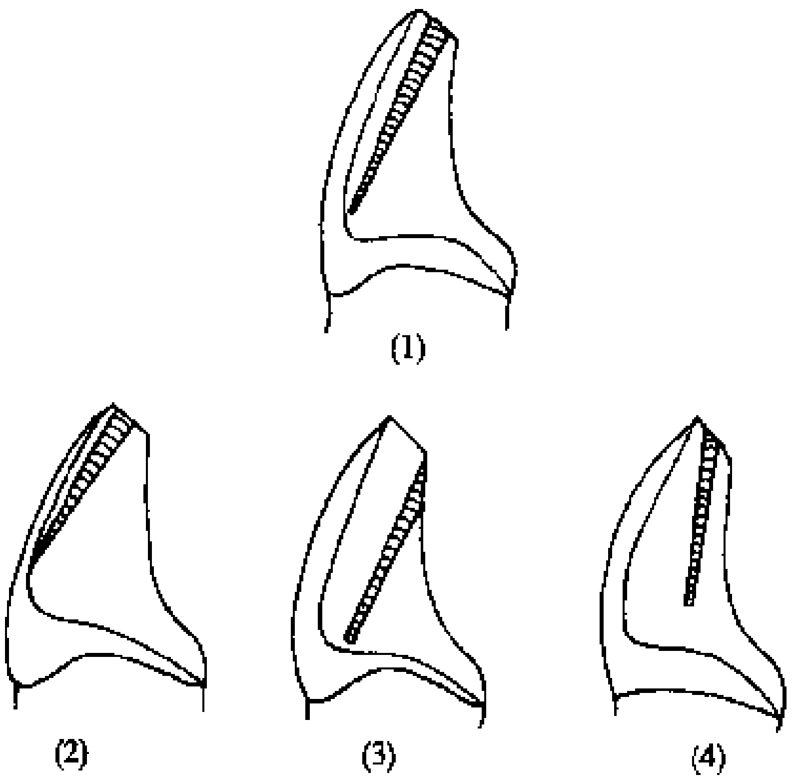


图25-1-24　3/4冠邻面轴沟的方向及位置
（1）邻面轴沟方向位置正确　（2）邻面轴沟方向偏向唇侧
（3）邻面轴沟起点偏向舌侧　（4）邻面轴沟方向偏向舌侧

预备时先用700号裂钻或细金刚砂钻，沿沟的设计位置预备。为防止钻头向唇、舌侧滑脱，可先用小刀边石在切斜面磨出凹槽，再由此处预备出应有的深度和外形，术中选好支点，避免钻针摆动或磨切时晃动，以防止沟预备过宽，过于平坦。初学者可先用铅笔画线，并用平行尺保证两条邻面轴沟或3/4冠桥基牙多条邻面轴沟的平行。

（5）龈边缘预备及精修完成：3/4冠邻舌面的龈边缘预备与铸造全冠相似，做带斜面肩台预备。然后以柱形石、小球形石或粒度小的磨光钻，将各面及轴面角处修磨光滑、圆钝。

（6）关于切端沟及附加钉洞预备：传统的前牙3/4冠牙体预备，要求在切斜面内做一条切端沟，以加强阻挡舌向脱位作用，并与两邻面轴沟构成三面环抱，增强固位作用。

切端沟的预备方法是在切斜面舌侧1/3处，做一顶角为90°的沟（图25-1-26），沟的唇侧壁高度是舌侧壁的两倍，以保证唇侧少露金属。预备时用倒锥形砂石放在切斜面的中部，使倒锥石的底向舌侧，然后由近中切磨至远中，形成V形沟，在切斜面沟两端与邻面轴沟相连。

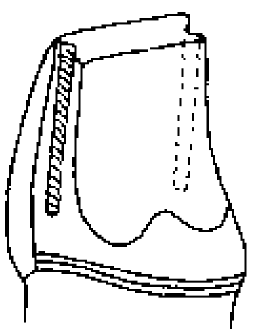


图25-1-25　两邻面轴沟的方向

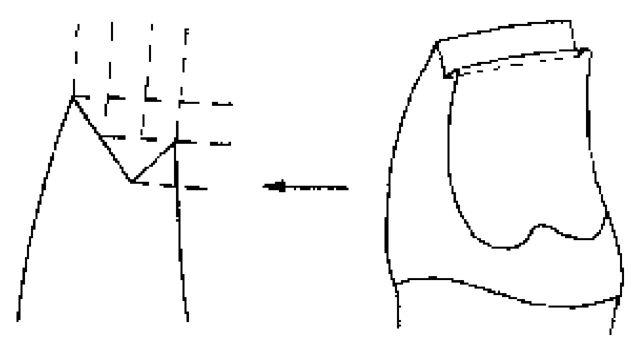


图25-1-26　前牙3/4冠切端沟的位置及要求

但临床实践证明，切端沟的预备有下述缺点：①因前牙切缘厚度有限，沟预备以后，切缘抗力形差，试冠或戴冠后易出现切缘釉质折裂；②沟的唇侧壁釉质容易透出金属色，特别是戴冠后，金属使切缘变色，严重影响美观；③切端沟的舌侧壁只有0.5mm高，实际抗舌面脱位力较小，且两条邻面轴沟已起到抗舌面脱位作用，只要切缘密合，3/4冠的三面环抱作用仍较好。因此，切端沟预备利少弊多，现已不作为3/4冠牙体预备的一条基本要求。但在牙冠短、切缘厚、固位力不足时，在不影响抗力与美观前提下仍可做切端沟预备。

当前牙唇舌径小、牙冠短的桥基牙，做3/4冠牙体预备时，除邻面轴沟适当作龈缘肩台预备或延长邻面轴沟外，必要时还可根据缺损情况加用洞形预备和钉洞预备。并结合具体情况做一些变异设计（图25-1-27）。

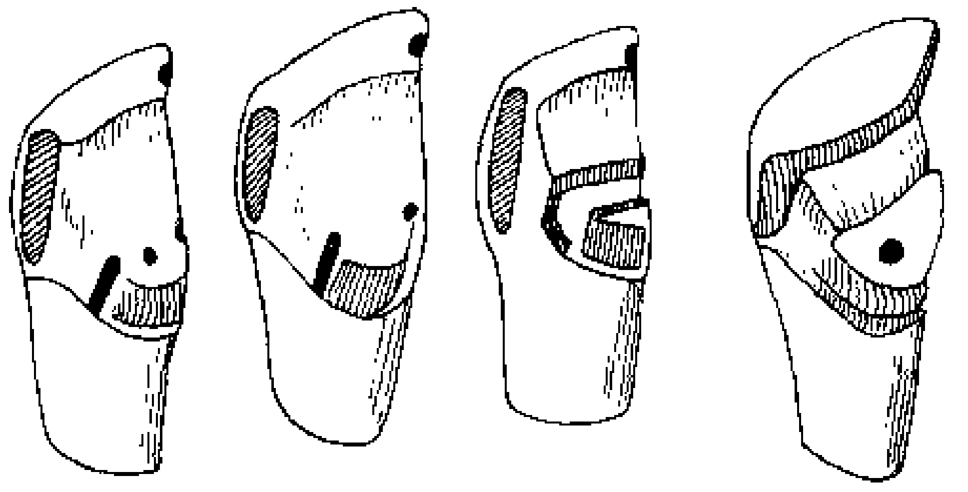


图25-1-27 前牙3/4冠的各种辅助固位形
（引自Tylman，1970）

3．前牙3/4冠的制作

（1）蜡型制备：前牙3/4冠蜡型制备，有直接法、间接法和间接直接法三种。后两种方法制备过程基本同铸造全冠。

直接法制备前牙3/4冠蜡型时，应将预备过的患牙洗净、吹干，涂液体石蜡，或使牙面保持湿润以便蜡型脱位。将嵌体蜡条烤软，捏成片状，或以两层铸造蜡片剪成一定形态，然后烤软压紧在舌面，使蜡片覆盖整个舌面、切缘和部分邻面，待蜡冷却后取下，以小蜡刀修改冠边缘，并在牙体舌面复位。以小蜡勺烫取少许蜡将邻面轴沟充满，恢复邻面外形，并与舌面蜡型烫接在一起，以蜡刀初步修整切缘及邻唇轴面角处的蜡型边缘，去除进入倒凹的蜡。待蜡型冷却后从牙体上取下，仔细检查邻固轴沟，切缘及颈缘是否完整。如有缺损或气泡，可使蜡型复位，不完整处以探针烫密合，必要时再滴蜡，恢复蜡型的完整性。最后仔细修整蜡型边缘，使之无缺损、过厚及过薄的菲边，用蜡勺烫出舌面外形，修出正常的外展隙。然后仔细喷光磨光面，在切端中央偏舌侧安插铸道，取出蜡型放入冷水杯中待包埋。

制作蜡型有多种方法，如用烤软细蜡条先压向邻面轴沟，或用滴蜡法先将邻沟及邻面充满，再铺舌面蜡片等方法均可准确快速地完成蜡型。无论采用哪种方法，一定要保证蜡型的准确、完整、清晰、光滑。

（2）铸造完成：3/4冠蜡型完成后，安插铸道、包埋、铸造、抛光、粘固同嵌体修复。

（二）后牙3/4冠

1．适应证与禁忌证

后牙3/4冠的适应证：

（1）后牙舌、𬌗面缺损、舌尖折断等不宜做全冠修复或充填治疗者。

（2）𬌗面缺损或需要恢复咬合者。

（3）固定桥的固位体。

（4）牙周固定夹板或多个后牙𬌗重建。

后牙3/4冠的禁忌证同前牙3/4冠。

2．牙体预备 后牙3/4冠的牙体预备与前牙3/4冠基本相似，其主要不同是：

（1）𬌗面预备：𬌗面应预备出0.5～1.0mm的间隙，并在颊侧𬌗缘嵴处形成小斜面或小肩台，冠𬌗边缘终止于𬌗缘嵴稍下以保护牙尖（图25-1-28）。若𬌗面缺损或有龋坏，应按铸造全冠𬌗面预备。牙尖正常时，冠的𬌗边缘也可不覆盖颊、舌尖。

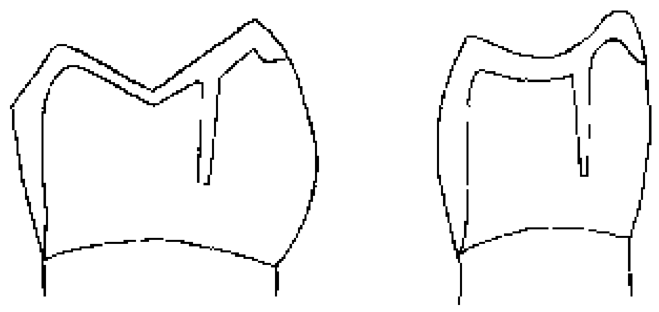


图25-1-28 后牙3/4冠𬌗面预备

（2）𬌗沟预备：𬌗沟预备是为了防止修复体舌向脱位。𬌗沟与邻面轴沟相连续，增加对牙冠的约束环抱作用。若舌尖缺损低平而邻面轴沟又短时，𬌗面应增加𬌗沟预备。其方法是用刀边砂石先沿中央沟磨除宽深约1.5mm×1.5mm的沟，再以柱形钻针修出底平壁直的外形，并与两邻面轴沟相连，沟缘锐边修圆钝。

（3）邻面轴沟预备：后牙牙冠邻面一般较短，为增加邻面轴沟长度，可将邻面轴沟预备在邻面颊侧1/3与中1/3交界处，邻面轴沟方向应与轴壁平行。沟深与宽度均应大于1mm，各壁应平直。如邻面有缺损，可预备成箱形。必要时邻面还可增加邻面轴沟数目，或𬌗固增加钉洞固位形。

3．蜡型制备 蜡型制备以间接法或间接直接法完成，具体方法类似铸造全冠和前牙3/4冠。

（马轩祥）

二、嵌体冠

嵌体冠（inlay crown）是以嵌体为内固位和部分冠为外固位的用于恢复牙冠缺损的部分冠修复体。它主要由铸造合金铸造而成。

嵌体冠主要用于修复复杂的后牙牙冠缺损，恢复缺损牙的咬合、邻接及牙冠外形。如Ⅱ类龋洞合并有𬌗面广泛龋损、丧失了咬合与部分邻接关系，残留牙体组织抗力形尚好，而不宜作全冠修复者。

嵌体冠的牙体预备要求同嵌体及全冠。所不同及应注意是：①修复体的就位道应仔细设计以便戴入；②注意残留牙体组织的抗力形，防止试冠时或行使功能时牙体破裂；③嵌体冠应有足够固位形；④龈壁及冠边缘肩台应有足够厚度，并应连续、平滑一致，以保证冠边缘强度及密合性；⑤牙折后的大斜面牙体组织预备成阶梯状，以使残留牙体组织受力合理。

嵌体冠𬌗面设计应特别注意受力的均衡性，防止出现颊舌尖在颊、舌、近、远中方向上受力不均，出现侧向力。

口内试冠时，应注意不可勉强加压就位，防止因楔入力量过大引起牙折。遇就位阻力过大时，磨改阻力点应准确，防止盲目磨改造成固位不良。

嵌体冠粘固前应磨出粘固剂溢出沟，防止因粘固剂溢出困难而引起咬合增高。应选择粘固性强的粘固剂，调和时粘稠度应合适，过稠时会造成冠边缘密合性差，影响美观和封闭性。此外，还应在修复前向患者交待清楚设计意图。

（马轩祥）

三、贴面修复

贴面修复（veneer restoration）是采用口腔粘结技术用修复材料制作的用于牙体表面或切缘缺损修复或矫正变色牙和畸形牙的薄层美容修复体。常用的贴面修复有硬质树脂牙贴固，烤塑贴面，预成瓷贴固，烤瓷贴面等。按修复方法可分为光固化复合树脂直接贴面和预成及单独制作后再粘结贴面。

（一）硬质树脂贴面修复

1. 适应证与禁忌证

适应证：釉质发育不全、斑釉牙、四环素染色牙、死髓变色牙、畸形牙、过小牙、切缘缺损及牙间隙等。

禁忌证：①牙冠缺损大影响粘结强度者；②严重错𬌗畸形，如上颌牙严重唇向位、反𬌗、深覆𬌗、咬合紧无修复间隙者或贴面承受𬌗力影响固位者。此外有心理障碍的患者应在作心理评价与治疗后再行修复治疗。

2. 设计原则　硬质树脂贴面修复应达到恢复患牙正常形态、色泽及功能；修复体对牙体、牙髓、牙周无损害，有利于自洁与牙龈健康；能与患牙牙体组织产生良好粘结固位和一定耐久性，表面光滑具有一定抗染色、防变色的能力。

因此，硬质树脂贴面的厚度一般应在修复后患牙唇舌径（颊舌径）不大于正常解剖外形为度。近远中边缘一般不超过正常邻接区（过小牙、牙间隙修复除外）。颈缘处，不得进入龈沟，防止树脂接触牙龈组织。切端、𬌗边缘嵴处，不得由粘结界面直接受力。粘结剂不得残留于龈沟及贴面四周，修复体不得形成粗糙面。下颌运动时，修复体不得干扰颌运动、不得直接承受𬌗力。变色牙、斑釉牙（氟斑牙）的颜色应被遮盖掉，尽可能磨去异常牙釉质，且应保护牙髓健康，若危及牙髓，应作完善牙髓治疗。

3. 牙体预备　修复前应常规作洁牙治疗，去除龈上、龈下结石，控制牙龈炎症。采用牙线排龈法作牙颈部预备。以金刚砂钻磨除正常牙釉质表面无结构层0.2～0.5mm，若患牙为氟斑牙，或牙冠唇舌径较厚，应在保持牙髓健康前提下，尽量多磨除一些病变的异常釉质，以争取较大的粘结力和贴面修复体的厚度，有助于遮盖异常颜色和保持牙冠正常外形。贴面边缘处，采用球形钻将牙釉质预备出一个浅凹的边界以保证修复材料的强度。切端有缺损者，应把边缘延伸至舌侧并形成一个浅凹边缘，并有利于切端形成一定修复材料的厚度。必要时加用螺纹钉固位。

4. 硬质树脂贴面的制作　硬质树脂贴面的制作有间接贴面与直接贴面两种方法。间接贴面有助于保证贴面树脂材料的固化质量、外形、色泽、光洁度均优于直接法。直接法方便快捷，但操作起来有难度。

（1）间接法制作硬质树脂贴面：牙体预备后常规取口腔印模，灌注人造石工作模。口内比色，选择适合的硬质树脂材料如SR-Isosit，Chromaset等，在模型上涂布分离剂后，用树脂膏（剂）塑形，为

使色泽自然，可用颈色、体色，切端色树脂分层叠加塑形，总厚度控制在0.5～0.8mm，仔细雕塑出牙冠形态后再在表面涂布硬化剂。然后将石膏工作模浸入专用压力锅内，温度控制在120℃，热处理7～10分钟，最后取出模型，修整、抛光清洗贴面，备粘固。

（2）间接法制作光固化复合树脂贴面：基本方法如上述，不同的是所选树脂材料为光固化复合树脂，如Dentacolor，Artclass等。在人造石模型上分层塑形后，每层以光固化灯照射30～90秒，完成塑形后，涂布一薄层硬化剂，放入氙气灯光固化箱内，修复体在光源直射下固化3分钟。然后取出模型，修整，清洗，备粘面。

（3）直接法制作光固化树脂贴面：牙体预备前在口内自然光线下比色，按前述方法牙体预备、常规除湿、酸蚀，氟斑牙釉质酸蚀适当延长酸蚀时间到2分钟（若用18%盐酸，处理1分钟）。以蒸馏水彻底冲洗，无油压缩空气彻底干燥，以聚酯薄膜隔离邻牙涂布粘结剂后，气枪轻轻吹粘结剂使其均匀分布一薄层，然后涂一薄层遮色剂，光固化40～60秒。遮色效果不理想处，可再追加一层遮色剂，再光固化。以弹性不锈钢雕塑刀先取少许颜色较深的颈色复合树脂放于牙颈部，手指轻压牙颈部的树脂，由颈部向牙面龈、中1/3处交界处逐渐变薄、再取体色树脂于牙面中1/3处，手指向四周轻压，再以雕刻刀轻压使树脂向切端均匀变薄，然后再取切色树脂于切端，向近远中轻压，雕塑牙冠正常外形，并雕出发育沟，检查咬合、邻接关系，一切满意后，最后再用小毛刷蘸少许釉质粘合剂涂布于树脂表面并刷光，形态、色泽、质感满意后以光固化灯光照40秒。牙冠大者，也可采取牙颈、切端，分层塑形，分层固化法。

光固化后，对牙冠不满意处可用颗粒细的金刚砂钻针作进一步修整，然后用水砂纸磨光片或磨光橡皮轮、橡皮杯、橡皮尖磨平，最后用布轮、绒轮蘸磨光膏或牙膏慢速度磨光、抛光。

（马轩祥）

（二）瓷贴面修复

瓷贴面修复（porcelain veneer restoration）是采用粘结技术，对牙体表面缺损，着色牙、变色牙和畸形牙等，在保存活髓、少磨牙或不磨牙的情况下，用间接法制作瓷贴面粘结覆盖，以恢复牙体的正常形态和改善其色泽的一种修复方法。瓷贴面具有色泽美观自然、抗着色力强、耐磨以及对牙龈组织无刺激等许多优点，近年来已成为治疗变色染色前牙、畸形牙、错位牙等的首选保守疗法。但其制作工艺复杂、贴面脆性较大，成本昂贵。

1. 适应证与禁忌证

（1）适应证：染色变色牙、斑釉牙、釉质发育和钙化不全牙、前牙牙间隙、畸形牙、过小牙、扭转牙、舌向错位牙、切缘缺损或颈部缺损牙等。

（2）禁忌证：唇向错位、过大牙间隙、反𬌗牙、紧咬牙和夜磨牙、前牙深覆𬌗、下前牙唇面严重磨损无间隙者。

2. 牙体预备

（1）一般原则：清洁牙体，酌情磨除表层釉质0.2～0.5mm，适当磨去过凸的部分或者变色较深的区域，但一般不磨至牙本质层。尽量减少唇部突度，适当减小颈缘部突度。颈缘线位于龈上0.5mm或平齐龈缘；邻面预备至接触区，但不损及触点；切端到达切缘，但一般应避免修复后的瓷切缘与对𬌗牙直接接触。颈缘和邻面边缘预备成浅肩台形。局部区域有牙本质缺损或龋损，术前用玻璃离子粘固剂充填，既便于预备，又利于粘固。

（2）牙体预备分型：瓷贴面的牙体预备术式目前尚无统一的分型。国外多采用Freedman和Mclaughlin提出的六型分类法：①最小量预备型；②切端预备型；③切端加长型；④切端加长伴舌侧肩台型；⑤最大量预备型；⑥二次预备型。该分类法主要依据不同适应证、形态、颜色要求以及可被磨除的牙体量来分型的，能全面的反映术式情况，但略显复杂。巢永烈在国内率先提出了根据切缘处牙体预备方式不同而分类的三型分类法：①开窗型：唇面磨除接近切缘；②对接型：唇面磨除达到切缘；③包绕型：磨除部分切缘，形成舌向短斜面。该分类法简明扼要，适应范围明确，容易理解掌握和应用（图25-1-29）。

（三）取印模、灌模、比色

用硅橡胶或藻酸盐弹性印模材料取印模，用人造石或硬质石膏翻制模型，记录比色色型。对个别牙本质敏感的患者可制作一暂时的修复体予以保护。

（四）制作瓷贴面

瓷贴面的制作方法有预成方法、铂箔介质技

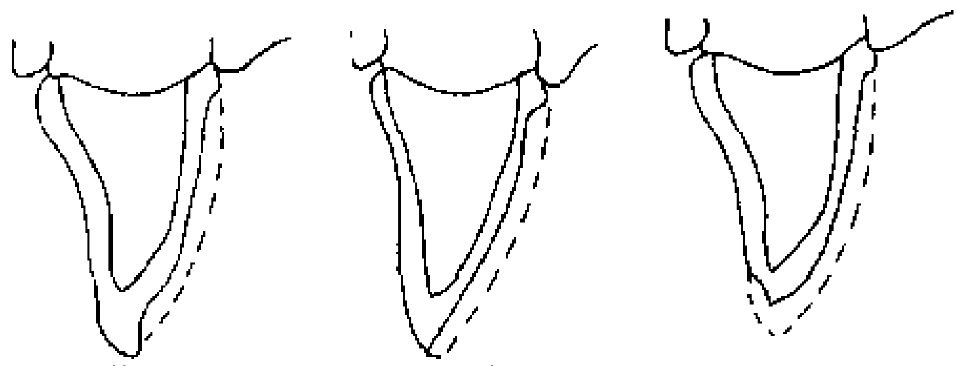


图25-1-29 瓷贴面修复牙体预备术式的三型分类

术、耐火代型技术、CAD/CAM技术等，但目前临床最常采用的是耐火代型技术。瓷贴面用陶瓷材料种类有长石瓷、玻璃陶瓷、渗透陶瓷及机加工增韧陶瓷等。

耐火代型技术须先翻制耐火材料代型，然后在代型上涂塑不透明瓷和体瓷（包括颈部瓷、体瓷和切端瓷），烧结后进行外形修整并上釉。再用砂石磨去大部分耐火代型材料，用笔式喷砂机低压细砂喷砂，彻底清除瓷贴面内表面代型材料。

（五）瓷贴面试戴

将制成的瓷贴面先在模型上调改合适，然后在口内试戴，使瓷贴面与患牙密合。此阶段可让病人初步评价瓷贴面的色泽，并结合邻牙情况选择适当颜色的粘结剂。

（六）瓷贴面粘固

瓷贴面粘固前先用5%氢氟酸溶液酸蚀内表面5～10分钟，流水冲洗30秒，干燥、涂耦联剂备用。患牙牙面经酸蚀处理后，涂粘结剂，光照20秒。涂薄层光固化树脂于牙面，瓷贴面在指腹轻压下徐徐就位，用雕塑刀去除挤出的复合树脂，光照40秒以上，修整边缘，调𬌗；最后抛光边缘，完成瓷贴面修复。

（万乾炳）

第七节 全 冠

全冠是覆盖整个牙冠表面的修复体。与其他修复体相比，它与牙体的接触面积大，固位力强，对牙齿保护作用好，损害相对较少。全冠可用于各种牙体缺损的修复，也是固定桥的主要固位体。在各类固定修复体中，全冠占的比例最大。随着材料学、工艺学的发展，全冠修复的发展变化较快。就其结构和使用材料不同分为几种主要类型：金属全冠、非金属全冠和金属非金属混合全冠。

金属全冠主要用于后牙，有后牙铸造全冠、锤造全冠和CAD/CAM金属全冠。

非金属全冠主要有树脂全冠和瓷全冠。

金属与非金属联合全冠主要有烤瓷熔附金属全冠和金属-树脂联合全冠。

一、金属全冠

金属全冠是指用合金材料完成的牙冠全覆盖修复体。它的应用历史悠久而且广泛。按其制作方法不同，有铸造全冠和锤造全冠两大类。

铸造全冠是用牙科合金材料铸造而成的全冠。它通常以金合金、镍铬合金、钴铬合金、18-8不锈钢、银合金和铜合金等材料铸造而成。由于人们对美学标准要求的提高，目前它主要用在后牙。铸造全冠的外形及厚度可根据牙体缺损、咬合、邻接情况加以调整，而且可根据需要灵活地增加沟、洞、针洞等辅助固位形，以获得良好的固位。

（一）后牙铸造全冠

1.适应证

（1）后牙牙体严重缺损，固位形、抗力形较差者。

（2）后牙存在低𬌗、邻接不良、牙冠短小、错位牙、牙冠折断或半切除术后需要以修复体恢复正常解剖外形、咬合、邻接及排列关系者。

（3）固定桥的固位体。

（4）可摘局部义齿基牙的缺损需要保护、改形者。

（5）龋变率高或牙本质过敏严重伴牙体缺损，或汞合金充填后与对颌牙、邻牙存在异种金属微电流刺激作用引起症状者。

2.后牙铸造全冠的设计　修复前的正确设计是保证金属全冠成功的先决条件。在修复之前，应对修复体的类型、边缘、𬌗力、咬合、形态、所用修复材料、固位方式、粘固方式等作出恰当的设计，并对预后作出估计。

（1）争取以生物学性能较好的金合金作修复材料，可适当减少牙体切割量。选择合金时还应考虑到邻牙、对颌牙、可摘局部义齿所用金属材料的种类和接触关系，预防修复后的异种金属所产生的微电流对牙髓的刺激及腐蚀问题。

（2）对于𬌗龈距离短、牙体小、轴壁缺损大、

对颌牙为自然牙、患者𬌗力大、牙周支持组织差，应将全冠的边缘设计到龈缘以下，适当减小𬌗面面积及加深食物排溢沟，并注意𬌗力的平衡，防止侧向力。

（3）老年患者牙冠长、冠根比例大者，应将冠边缘设计在龈缘以上，适当增加全冠轴面突度，并增加与邻牙的接触面积。

（4）对于牙冠一侧缺损，𬌗面牙尖一侧磨损成高尖陡坡，或牙冠短小，有旋转脱位倾向者，应增加邻面轴沟、小箱形或钉洞固位形，减小其旋转半径。另外应修平过大牙尖斜面或预备出平面，以减小侧向力。

（5）牙冠严重缺损者应考虑以桩、钉加固，形成银汞合金核或树脂核后再作牙体预备。

（6）患牙原有水平性、垂直性食物嵌塞者，在全冠的外形设计上应考虑到食物流向的控制。

（7）铸造全冠固位力差、𬌗力大者，宜用高强度的树脂类粘结剂，全冠的粘固面在粘固前或制作后应作喷砂、电解蚀刻，粗化处理及应用活化剂等。

（8）根据患牙位置、方向及邻牙情况设计就位道。

根据上述因素确定设计之后再进行牙体预备。

3. 牙体预备　铸造全冠的牙体预备共分 5 个步骤进行。

（1）颊舌面预备：颊舌面预备的目的是消除倒凹，将轴面最大周径降到全冠的边缘处，并预备出金属全冠需要的厚度。

预备时分两段进行，即先从颊舌面外形最高点到龈缘处消除倒凹，使轴壁与就位道平行，并保证冠边缘处应有的修复间隙。然后再从外形高点处到𬌗缘顺着这部分牙冠外形，预备出修复体足够的间隙，保持牙冠的正常外形，并注意咬合运动所需要的间隙（图 25-1-30）。如上颌后牙舌尖的舌斜面与下后牙颊尖的颊斜面，在正中𬌗及侧𬌗运动时，均应使修复体有足够空隙，如预备不足，要么出现𬌗干扰，要么试冠时不得不磨改全冠。在颞颌关节紊乱的病例中，应特别注意𬌗边缘嵴的预备。颊舌面轴壁的𬌗向聚合角度小，有利于固位，如完全平行，特别是临床牙冠长者，会使全冠就位困难；如全冠聚合角度过大，可造成冠固位不良。轴面正常聚合角一般为 2°～5°（图 25-1-31）。如颊舌面预备不足，会使冠外形大于自然牙而影响美观。

总之颊舌面预备应保证全冠有足够的空隙，保持牙冠颊舌沟外形，完全消除倒凹。

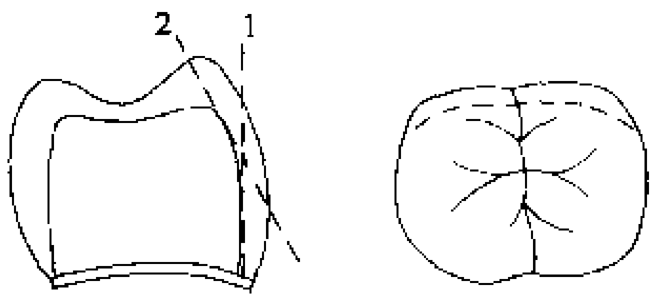


图 25-1-30　铸造全冠轴面预备方法与步骤示意图

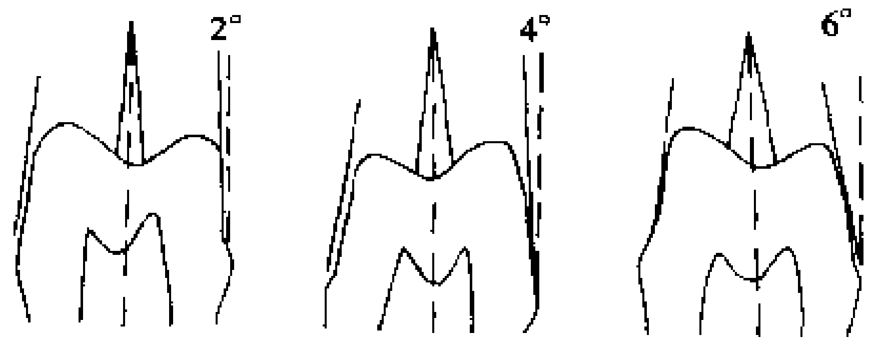


图 25-1-31　轴壁聚合角

（2）邻面预备：邻面预备的目的是消除患牙邻面的倒凹，与邻牙完全分离，形成协调的戴入道，预备出全冠修复材料所要求的邻面空隙。

预备时先用柱形砂石或柱形金刚砂钻将轴面角处预备出足够的间隙，以保证全冠颊舌外展隙的外形。再以杯状单面金刚砂片作邻面片切，砂片从𬌗外展隙沿患牙邻面与牙冠长轴方向龈向切下，直至邻面预备出足够的间隙。磨切时应注意邻面方向与戴入道一致，𬌗向聚合角以 2°～5°为宜（图 25-1-32），并采用间断磨切手法，防止因磨切产热而损伤牙髓，同时应不断校正片切方向，避免邻面上形成肩台。然后以金刚砂钻完全消除倒凹，将轴面角修平滑。

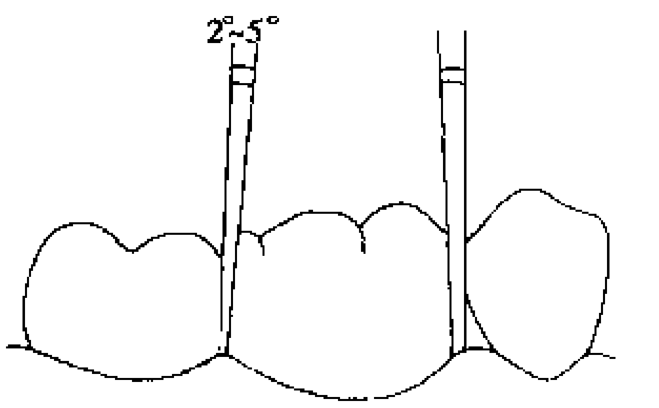


图 25-1-32　领面片切方向

在片切磨牙远中邻面时，为避免前牙切缘阻挡操作，可采用杯形砂片，凸面紧贴患牙邻面，控制好方向，防止𬌗向聚合角过大。

（3）𬌗面预备：𬌗面预备的目的是为铸造金属全

冠提供殆面间隙，一般为0.5～1.0mm;并为修复体建立正常殆关系提供条件。牙体预备之前应仔细检查咬合关系，如牙列中有伸长牙、殆曲线异常及殆干扰因素等应先作调殆处理，再作患牙殆面预备。

殆面预备时，先用刀边砂石（刃状砂石）或裂钻在颊、舌沟先磨出深0.5～1.0mm的沟，然后依此沟为参照，按殆面解剖形态均匀磨切，保持殆面正常外形（图25-1-33）。为防止预备过多或不足，必要时用软蜡片或咬合纸检查。注意在正中殆、前伸殆及侧方殆时均应有足够间隙。

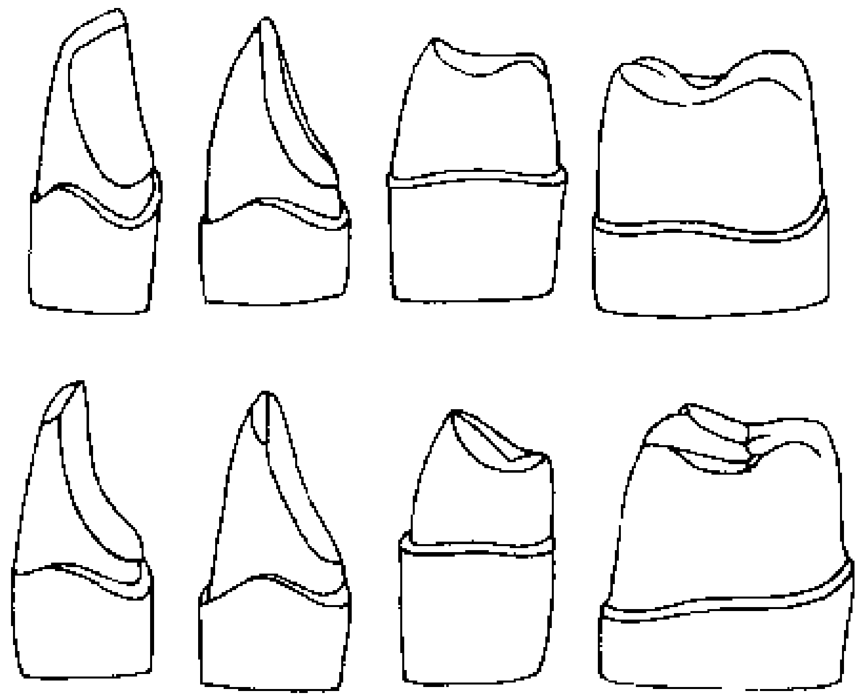


图25-1-33 殆面预备后保持解剖形态

殆面形态与应力有关，陡坡会增加牙冠的侧向力，而影响冠的固位与稳定（图25-1-34）。如殆面因缺损已有间隙，应按照铸造全冠殆面厚度检查间隙大小，不足者再作适当预备。大面积严重缺损者，宜先完成充填或做桩核后再做预备。如殆面磨损成平面者，可适当增加颊舌沟预备。对残留的陡尖，大斜面应作适当降低。如牙冠殆龈距离低，可在給面加辅助固位形等。如牙冠存在不同深度的缺损，可将洞形预备成不同深度的洞底平面。对于牙尖缺损并已有存在汞合金充填的大斜面时，可预备成阶梯状，防止残留牙尖受到过大侧向力，并增加铸造冠的稳定性（图25-1-35）。

（4）颈部肩台预备：铸造金属全冠的颈部预备关系到冠的固位、美观、牙周、牙体组织的健康及修复的长期效果，因此铸造全冠颈部牙体预备应严格而细致。

患牙颈部预备是以轴壁无倒凹为前提，然后再预备出肩台。铸造全冠颈部通常为0.5～0.8mm宽，呈圆槽形或带斜面的肩台形。边缘应连续一致、平滑而无粗糙面和锐边。

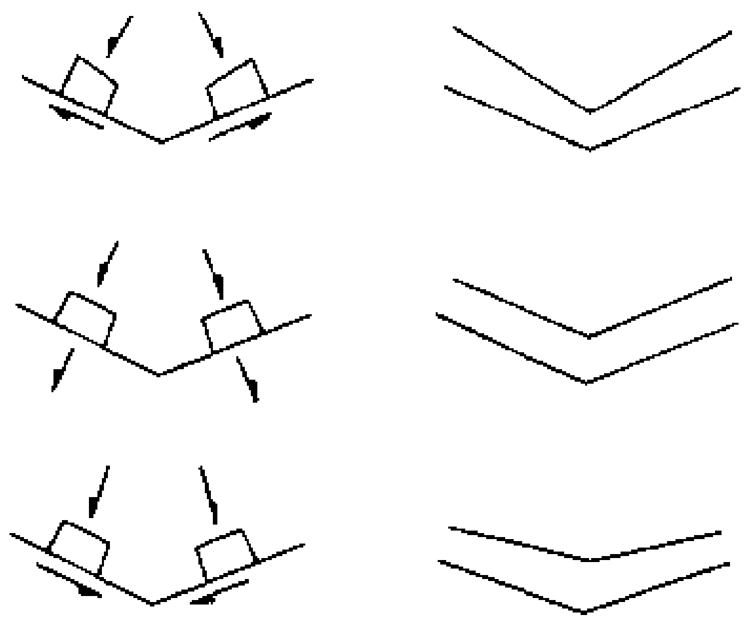


图25-1-34 牙尖斜面角度与应力方向

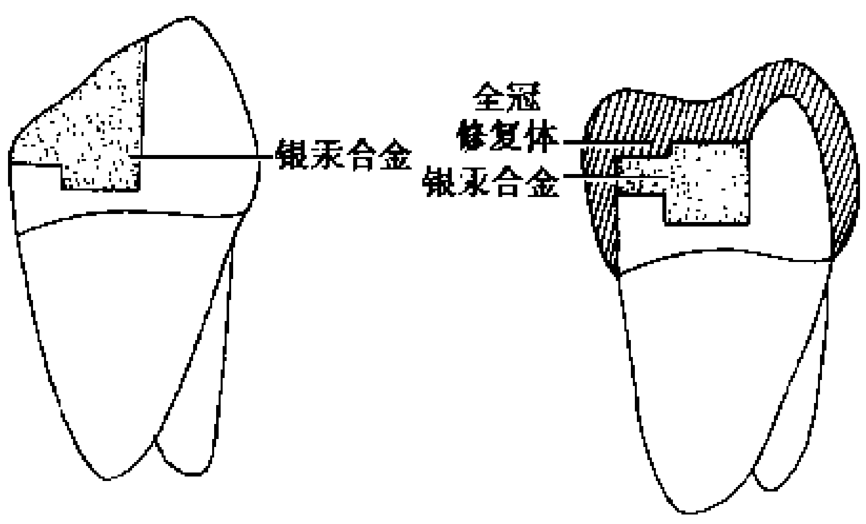


图25-1-35 银汞合金充填成斜面的牙体预备

为保证肩台预备的质量，应事先用牙线浸血管收缩剂压在龈沟内两分钟，待游离龈缘退缩后，用火焰状或135°的金刚砂钻针沿牙颈部均匀磨切（图25-1-36）。这样可以避免损伤牙龈组织，使视野更清楚。

（5）精修完成：各个面预备之后，用柱形砂石、倒锥形砂石或粒度小的金刚砂钻针将轴面角、边缘嵴处的线角磨圆钝，不得出现尖锐交界线和局部粗糙面。最后用磨光细砂片或橡皮轮、橡皮尖以低速将所有预备的牙面磨光滑。

4. 铸造全冠的制作　一般以局部托盘取患牙预备后的牙印模，取模区的范围应包括患牙的两个邻牙以上。如上下牙列殆面对合不良，可取全牙列印模。印模材料宜选用流动性好的、弹性、刚度适中、变形小的水粉剂藻酸盐印模材料或硅橡胶印模材料。

取印模前，应将预备过的牙面清洗干净，将粗牙线压龈沟数分钟或用血管收缩剂，以使颈缘印模清晰准确。为保护患牙在取模中不至于产生冷刺激

痛，有人主张将牙面吹干，涂一薄层保护剂。

印模取好后，以流水冲洗唾液，将印模在2%硫酸钾溶液中浸泡5分钟，甩去水份后立即灌注人造石。工作模型应在石膏结固12～24小时后使用。

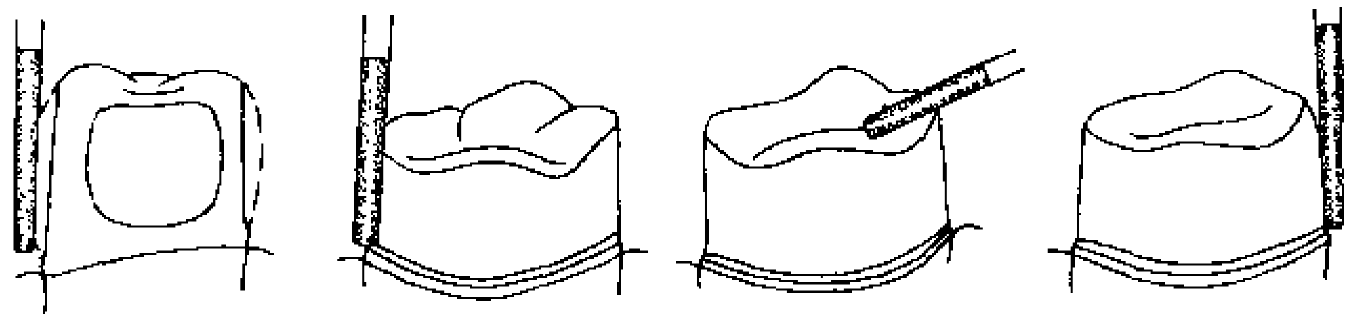


图25-1-36　铸造全冠牙体预备步骤

为补偿铸造合金的凝固收缩，保证铸造冠的顺利就位，可用专门的间隙涂料，简称隙料（spacer)。也可用指甲油涂布一薄层，厚度约为20μm。在冠粘固时此间隙也有利于粘固剂的顺利溢出，以避免升高咬合。

在制作蜡型之前，应利用蜡𬌗记录上简单𬌗架，必要时上可调节𬌗架，以保证蜡型𬌗面的准确性，也便于铸件完成后口内试戴之前的调𬌗。

铸造全冠的蜡型采用直接法既不易操作，精确性也差，原则上要求用间接法制作。蜡型的具体制作、包埋、铸造过程及铸件处理见本章第五节。

铸造全冠的完成、试戴、抛光、粘固见第六节。

（二）后牙锤造全冠

锤造全冠是应用合金片经冲压而成的壳状全冠修复体。它是由传统锤打冲压工艺制成壳状，所以习惯称为锤造冠，又叫壳冠。锤造全冠因制作方法不同，有无缝冠和焊接冠两种。后者因有焊缝，又称为有缝锤造全冠，因其表面有焊缝、机械性能差，制作不便，现已不用。目前我国制作的锤造冠是用成品的镍铬合金冠。

锤造全冠是一种古老的修复体，18世纪就已经有人在临床用金合金片制作壳冠。它制作工艺简单，牙体切割少，价格低廉，对牙体保护作用好。但由于修复体较薄，容易变形，造成龈边缘不密合。经成形方法改进后，已被克服上述不足；至今在我国仍然在应用。

1.锤造全冠的适应证

（1）后牙𬌗面局限性缺损的修复。

（2）牙体缺损经充填治疗后，存在薄壁弱尖者，或充填物抗力形、固位形差者。

（3）牙体有Ⅰ、Ⅱ、Ⅴ类洞且患者龋变活跃者。

（4）𬌗面磨耗、牙本质过敏经脱敏治疗无效者。

（5）牙折固定及治疗后的修复保护。

（6）3～4个单位的固定桥的固位体。

（7）乳牙的暂时性保护修复及缺隙保持器、固定矫治器的固位体等。

锤造全冠与铸造全冠的适应证有时并无严格界限，除应根据口腔条件，患者要求及修复工作的条件灵活掌握外，还应对两类修复体的特点有所了解（表25-1-3）。

表25-1-3　锤造全冠与铸造全冠的比较

	锤造全冠	铸造全冠
牙体预备时的牙体切割量	少	较多
𬌗面预备的空隙(mm)	0.3～0.5	0.5～1.0
完成后的冠厚度(mm)	0.18～0.24 均匀一致	≥0.5～1.0 厚度可据需要增加
与牙体表面的密合度	较差，轴壁有空隙	较密合
固位力	较好	强
辅助固位	只能利用核	可利用辅助固位形
自身强度	较差	强
恢复外形及咬合	严重缺损时较难	好
恢复邻接关系	一般可以，邻间隙大时难	好
龈边缘	做薄斜面，与患牙表面外形一致有困难，容易变形不密合	密合一致，不变形
修复材料	镍铬合金	高、中熔铸造合金
价格	低	高

2.牙体预备　锤造全冠的牙体预备原则，方法基本同铸造全冠，其不同点是：

（1）轴面消除倒凹后，沿𬌗缘嵴外形做少量预

备即能为锤造全冠提供修复空隙。

(2) 邻面要完全消除倒凹，并预备出0.3mm的修复间隙。

(3) 殆面预备的间隙为0.3～0.5mm，注意正中、非正中殆位时的殆面间隙应均匀一致。防止磨切过多造成修复体咬合低。殆面预备比铸造冠难度更大，因为戴冠后锤造全冠殆面无法调殆。

(4) 颈部预备成刃状，边缘应均匀一致呈流线形，防止出现粗糙面和锯齿状颈缘。

3. 锤造全冠的制备、完成及粘固

详见本书第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

（马轩祥）

二、丙烯酸酯全冠

丙烯酸酯全冠又称塑料全冠或塑料罩冠，是用丙烯酸酯制成的全冠修复体。30年代以来，甲基丙烯酸树脂一直在牙科广泛应用。它具有颜色自然美观，可以配色、质轻、制作容易、价廉等优点，曾一度被普遍用于制作全冠修复体。但由于塑料全冠存在耐磨性差，硬度低，易老化及变色等缺点，加之烤瓷与复合树脂新材料的应用，塑料全冠现在已不像以前那样广泛用作恒久修复，而更多的是应用于暂时性修复。

(一) 适应证与禁忌证

1. 前牙烤瓷熔附金属全冠、烤瓷全冠修复时，在牙体预备后为暂时恢复患者的美观及保持预备后的间隙，常用塑料全冠作暂时保护性修复，或用于判断修复是否可行的诊断性暂时修复。

2. 受医疗条件的限制或受病人经济情况的限制，只可能用塑料全冠修复的前牙过小牙、变色牙、切角缺损及切缘缺损不超过切龈高度1/3者。

禁忌证同烤瓷全冠。

(二) 牙体预备

塑料全冠修复的牙体预备原则与方法同烤瓷全冠，唯牙颈部的肩台预备宽度可适当减小，大约0.5mm，并注意在患牙唇面近颈部、舌面近切端及舌面中1/3处，应预备出适当的间隙，以保证塑料有足够的厚度和抗力，防止塑料全冠因应力在这些区域集中而折裂。

(三) 塑料全冠的制作与粘固

1. 热凝丙烯酸树脂全冠的制作与粘固

(1) 蜡型制作：制作塑料全冠蜡型的方法有两种，即直接法和间接法。

直接法是在口内患牙上直接完成塑料全冠的蜡型。其方法是先清洗预备好的患牙，涂一薄层石蜡油，用烤软的浅色铸造蜡片压贴在唇、舌侧牙面上，初步塑形后，让患者作正中和前伸咬合，去除多余的蜡，检查蜡型是否与牙面密合，并以热蜡刀将不密合处烫软压密合，待冷却后，取下检查颈缘及邻面是否完整，必要时加蜡使之完整、密合并恢复邻接。蜡型复位后，再仔细雕刻牙冠外形，使冠的长短、突度、颈曲线、切嵴曲线等尽可能与对侧同名牙一致，牙弓曲度和谐，外展隙自然，颈部与牙面一致无悬突。蜡型完成后从患牙上取下放在冷水中准备装盒。由于一般造牙粉颜色品种单调，无法满意配色，现在多不主张单纯用造牙粉制备塑料全冠，改为用各类成品树脂牙面。即在口内直接比色，以薄型树脂牙面或将一般成品牙面舌面磨薄，颈部修改密合，然后在口内完成带成品牙面的全冠蜡型。其优点是牙冠外形、颜色、光洁度及塑料冠耐磨性能较单用造牙粉制作的塑料全冠好。

塑料全冠的蜡型也可采取间接法制作，用性能良好的印模材料取上下牙列印模，以人造石灌注工作模，然后在模型上完成前述蜡型。

(2) 装盒(flasking)：将蜡型从口内或工作模上取下，用小毛笔蘸肥皂水清洗表面上的油质及唾液，以75%酒精脱脂或以蜡型表面脱张剂去除蜡型表面张力，以防止包埋时表面产生气泡。先调少许人造石或石膏，用小毛笔轻轻注入蜡型内部，注意排尽空气，把蜡型舌面以及肩台的龈缘包埋，然后将蜡型舌面压向型盒内的石膏中，边压边排舌面气泡，使唇侧成品塑料牙面或唇侧蜡型暴露出石膏，并使切端高于颈部，牙冠呈45°角，以利除蜡、填胶和防止冠内石膏折断。石膏结固后，再以石膏灌注上半型盒。

(3) 除蜡、充填塑料：待石膏结固后，将型盒用沸水浸泡5分钟，即可打开型盒，用沸水将蜡全部冲净，石膏表面涂一层分离剂。将选好的塑料按切、龈不同颜色分别调匀，至面团初期填塞。先以少量胶团充填舌侧，用小器械小心压入，充满舌侧间隙后，再在唇侧间隙中放适量胶团，盖上湿玻璃纸，合上型盒，在压榨机上加压，使塑料充满除蜡后的间隙。然后打开型盒，检查填胶是否完整，并以雕刻刀将唇面切1/3处的塑料切除，再用切端色

塑料充填，再盖上玻璃纸试压一次，试压后去除玻璃纸切除多余塑料后，合上型盒，固定在型盒夹上进行热处理。

(4) 热处理 (heating)、磨光 (finishing)：将型盒放在冷水中缓慢加热，按牙托粉使用说明加热固化。一般牙托粉要求从室温至煮沸时间为 1.5 小时，然后保持 20～30 分钟，再缓慢冷至室温开盒。为缩短热处理时间，减少塑料内的气泡，近年来已开始使用压力锅热处理，15 分钟内煮沸并保持 10～15 分钟，压力为 0.29～0.39MPa，然后取出，慢慢冷却后开盒。出盒后将塑料全冠放在饱和枸橼酸钠水溶液中浸泡数小时，使残存石膏溶解，将冠刷洗干净。出盒及磨光时均应特别小心，用力过大会造成破损或磨除过多，影响咬合及邻接。

(5) 试戴与粘固：塑料全冠试戴前，应仔细检查粘固面上有无小瘤或残留石膏。清洗后在口内试戴，然后以咬合纸检查正中𬌗、前伸𬌗及侧𬌗是否有早接触。试戴满意后，即可将全冠取下，冲洗、擦干后用 75%酒精消毒，吹干后用恒久粘固剂如磷酸锌粘固剂、聚羧酸锌粘固剂、玻璃离子粘固剂等粘固，粘固前患牙牙面常规消毒、吹干。由于塑料全冠有一定透明性，尤其是当唇面冠壁较薄时，容易透出患牙及粘固剂的颜色，所以粘固前，患牙如有变色或银汞合金充填者，应事先用遮色剂遮色处理。同时应选择与塑料全冠颜色相近的粘固剂。

2. 暂时性自凝塑料全冠的制作与粘固　用于暂时性修复的塑料全冠常用白色自凝塑料制作。取模、灌注工作模，同热凝塑料全冠。工作模上涂一层分离剂，修改所选成品塑料牙面，然后调白色自凝塑料，待丝状后期将塑料胶团铺放在患牙石膏模型上，将成品塑料牙面在唇侧就位，以小棉签蘸单体初步压塑成形，并以小器械修改外形后，浸入 50～60℃热水中或放入 45～55℃温水浴的压力锅中，加压 (0.29～0.39MPa)，10 分钟后取出，从石膏模型取下，精修外形，磨光，在口内试戴同热凝塑料全冠。粘固剂常用丁香油氧化锌。

(马轩祥)

三、硬质树脂全冠

硬质树脂全冠 (hardening resin crown) 是以高强度、高硬度的新型树脂材料制作的全冠。是近年来伴随口腔材料的研究进展而出现的新型修复体。

硬质树脂全冠主要应用于前牙、前磨牙的牙体缺损、氟斑牙、变色牙、过小牙、牙釉质发育不全的美容修复。

硬质树脂是对传统的丙烯酸树脂而言，是在树脂基质中加入填料改善其理化性能的一类新材料总称。从固化方式可分为热压固化与可见光固化两类。按制作方法可分为预成硬质树脂全冠与个别制作两种。

硬质树脂全冠就其使用目的而言，既可作为长期使用的美容修复体，也可作为诊断性修复体及暂时性冠桥。因其制作简便、美观自然、价格低廉而易于推广。

硬质树脂全冠的牙体预备基本同烤瓷全冠。

(一) 热固化硬质树脂全冠修复体的间接法制作

间接法制作硬质树脂全冠是常用方法。若患牙冠形态完整而且满意，或若遇牙体缺损可用蜡恢复患牙冠外形后，可在术前用硅橡胶印模材料或水粉剂海藻酸印模材料取局部牙列印模 (第一副印模)，等牙体预备完毕后再取印模 (第二副印模)，制备工作模型，将第一副印模在工作模上试复位，检查无误后取下，将比色确定的树脂充填到印模患牙对应的阴模处，然后，再在工作模型上复位，连同印模将工作模放入压力锅内，在 120℃ 0.5～0.6MPa 压力下固化 10 分钟。固化完成后，取出树脂全冠，修整边缘，调𬌗，磨光、抛光、在口内试戴。

(二) 光固化硬质树脂全冠的制作

常规牙体预备之后，取印模，灌注人造石工作模，涂布分离剂后，将比色所选光固化树脂按颈色、体色、切色树脂分层雕塑、分层固化。方法如硬质树脂贴面修复。最后将塑形固化的冠连同模型放入光固化箱内，再固化 10 分钟，将树脂冠取下，修形、磨光，在口内试戴，调𬌗抛光后备粘固。

(三) 成品硬质树脂全冠的选择与应用

成品硬质树脂冠 (ready-made hardening resin crown) 是由美国 3M 公司等厂家开发出的硬质树脂预成牙冠系列产品，该套装产品包括数十种大小、形态及颜色不同的预成树脂冠，可根据患者的口腔、面形、患牙大小、色泽、形态等因素选取最相近的预成牙冠，通过磨改牙冠边缘，使之与患牙颈缘相适合。也可常规取患牙印模灌注工作模，间接法在模型上试戴，以自凝树脂充填，在模型上衬

垫，热水浴固化20分钟后，修改冠边缘多余树脂，在口内试戴调殆、抛光备粘固。

为了使色泽更逼真，可用不同颜色的衬垫材料及粘固剂调整树脂全冠的最后色泽效果。

（四）硬质树脂全冠的粘固

此类树脂冠粘固前，应仔细去除冠内的残渣，患牙表面常规作清洁、消毒、干燥处理。为保证粘固后的修复体颜色不发生变化，应选用同色粘结剂或粘固剂。还可利用改变粘固剂色型作树脂冠的颜色矫正，使之更自然。多余的粘结剂应在其固化前用小棉球拭去，并仔细清除龈沟内的残留粘结剂。

（五）注意事项

1.合理地选择适应证，凡对耐久性、色泽、功能要求高者不推荐作硬质树脂全冠修复。而牙体粘结的正常硬组织少、不能保证足够的固位形、抗力形及粘结力者应从严掌握。此类修复体的优缺点应事先向患者详细介绍，得到充分理解和同意后方可作为修复体修复。

2.基牙特别是牙龈组织应在无炎症、无增生前提下作修复，树脂材料、粘固剂均不得进入龈沟内，以防刺激牙龈组织。

3.牙冠唇舌径小的活髓牙，牙体预备时注意护髓，有深龋洞时，应采取护髓剂衬垫后再充填树脂。牙冠唇舌径较厚者，适当磨出树脂厚度（约0.8mm），防止修复体出现臃肿感。

4.无论是硬质树脂冠修复体或是作为保护患牙用的暂时冠，其边缘厚度与牙体表面应平齐，不得形成阶梯或在龈缘形成悬突，冠边缘距龈缘应保持0.5mm距离，绝对不允许进入龈沟内。

（马轩祥）

四、陶瓷全冠

陶瓷全冠（all-ceramic crown）是用陶瓷材料制成的覆盖整个牙冠表面的修复体。陶瓷全冠色泽美观自然，解决了金属全冠的颜色问题，但由于陶瓷属于脆性材料，断裂韧性较差，因而多用于前牙修复，在其设计、牙体预备及制作上具有与金属全冠不同的特点。

陶瓷全冠按照材料和制作方法的不同，可分为烤瓷全冠，铸造陶瓷冠（castable ceramic crown），热压铸陶瓷冠（pressed ceramic crown），渗透陶瓷冠（infiltrated ceramic crown），CAD/CAM陶瓷冠，Procera All Ceramic冠等。

（一）烤瓷全冠

烤瓷应用于口腔领域已有一百多年的历史，早期主要应用于制作全瓷冠。

1886年Land首次尝试用抛光铂箔作底衬型模，用高温长石瓷烧制瓷甲冠（porcelain jacket crown，PJC）技术。瓷甲冠色泽接近于天然牙色，在美观上它无疑是修复牙科的一个大进展。但瓷甲冠强度低，易破裂；烧结收缩大，与预备牙边缘密合性差。故1956年烤瓷熔附金属修复体推出后，瓷甲冠便逐渐被淘汰。

1965年Mclean研制成功铝瓷材料用于制作内冠代替金瓷修复体的金属底层，再于其外表面堆塑烧结半透明表面饰瓷形成铝瓷冠（aluminous porcelain crown）。该铝瓷是在传统的长石瓷中加入40%～50%的氧化铝而成，烧成后强度较长石瓷提高50%（约110MPa）。铝瓷冠的制作分二步，首先在代型上用铂箔做衬垫，将用蒸馏水调拌的铝瓷材料塑成冠的内层，缓慢干燥后在1050℃下烧结2分钟。然后用常规方法表面堆塑烧结饰面瓷而成。铝瓷冠临床失败率前牙低于2%，后牙为15.2%。

以后又相继出现了Cerestore冠、镁瓷冠等，它们均采用与铝瓷冠类似的先形成核冠，再于表面饰瓷的工艺技术，成本较高，工序繁琐，临床报道较少。

1.适应证与禁忌证

（1）适应证：

1）前牙切角、切缘或邻面缺损，不宜用充填或金属修复体治疗者。

2）前牙牙冠因失活，变色、氟斑牙、四环素牙等影响美观者。

3）后牙牙冠大面积充填治疗后需作全冠修复且殆间能预备出1.2mm间隙者。

4）因发育畸形或发育不良而影响美观的前牙、前牙牙间隙。

5）错位、扭转牙而不宜正畸治疗者。

6）对金属过敏者。

7）美观要求高者。

（2）禁忌证：

1）乳牙以及未发育完全的青少年活髓牙。

2）过度磨耗牙或前牙对刃殆未矫正者。

3）过短、过小牙，牙体缺损严重，无法取得

足够固位或抗力形者。

4）牙周疾病不适宜作固定修复者。

2. 牙体预备　烤瓷全冠的牙体预备首先应遵照塑料全冠牙体预备的一般要求，如去除龋坏组织，轴壁相互平行，冠的最大周径降至颈缘，各面平滑无倒凹，在各种𬌗位应有足够的修复间隙等。同时也要结合烤瓷材料抗冲击强度低，受力后易破碎的缺点，增加预备间隙，以保证烤瓷全冠的强度和美观效果。由于烤瓷全冠的最大优点在于其美学性能，目前临床应用最多的是用于上前牙的修复。因此，以上前牙的牙体预备要求来描述烤瓷全冠的牙体预备。

（1）唇面预备：先用柱状金刚砂钻在唇面顺牙长轴预备两条1.2mm左右深的引导沟，再用金刚砂钻按唇面外形，参照引导沟的深度均匀磨除1.2～1.5mm的间隙。

（2）邻面预备：以细金刚砂钻轻轻紧靠患牙邻面，沿切龈方向切割，注意勿伤及邻牙，使邻面接触完全分离，并消除邻面倒凹。使两邻面相互平行或向切端聚合2°～5°。

（3）舌面预备：用青果形或较大直径的柱形金刚砂钻去除舌隆突至龈缘处的倒凹，再按照舌面解剖外形均匀磨除1.2～1.5mm的牙体组织。

（4）切缘预备：切端应保持1.5～2.0mm的间隙以保证烤瓷冠的强度和美观。上前牙切缘前伸及对刃𬌗时，上前牙的切缘承受下前牙的唇向咬合压力，故预备切缘时，应形成向舌面倾斜45°的切斜面，使上下牙咬合力的方向接近垂直。同理，下前牙应预备成向唇面倾斜的切斜面。

（5）肩台预备：肩台位于龈缘处或龈下0.5～1mm处。预备时应先排龈，然后用柱状金刚砂钻将牙颈部的唇、邻、舌面磨成90°的肩台，肩台宽度约1.0mm，肩台应清晰、连续。

（6）精修完成：检查各个面是否符合临床要求，必要时加以修改。然后用细砂石针将各个面磨成圆钝光滑面。精修完成后的牙体表面应光滑圆钝，不允许轴壁上有任何尖锐棱角，以防止瓷冠受力折裂。

（7）后牙牙体预备时，𬌗面应均匀磨除1.5～2.0mm间隙，颊舌面及邻面应预备1.2～1.5mm间隙，并在牙颈部预备1.0mm的肩台。

牙体预备后，用硅橡胶或藻酸盐印模材料取模，并用暂时冠修复。

3. 烤瓷全冠的制作及完成　不同种类的烤瓷全冠采用不同的加工工艺制作完成，并在口内试戴，最后上釉，在患牙上粘固就位。

（万乾炳）

（二）铸造陶瓷冠

铸造陶瓷冠是80年代推出的用云母系或磷酸钙结晶类玻璃陶瓷材料制成的全冠修复体。采用失蜡铸造技术成形，通过表面染色和粘固剂调色的办法来配色，可获得较好的美学效果。该材料的优点是：可用常规的失蜡铸造法完成，强度较高，收缩性小，边缘密合性好，有良好的生物相容性，具有与牙釉质接近的透明度和折射率，美观自然，硬度接近于牙釉质。国外相继推出了Dicor、Cereperal等多种玻璃陶瓷，国内也开发出了CGC、LIKO、PLAT可铸造玻璃陶瓷。

近年来的临床调查发现铸造陶瓷冠的临床失败率高达35%～40%，说明铸造陶瓷的强度仍有待提高。同时，通过表面染色和粘固剂调色的办法制作的修复体的颜色仍难以完全满足患者的美观要求，故目前铸造陶瓷冠的应用已日趋减少。另一方面，为改善铸造陶瓷的美学效果，近年来厂家又推出了"Dicor Plus"表面饰瓷，将其堆塑于常规铸造陶瓷内冠表面，可获得更好的美学效果。

1. 适应证与禁忌证　铸造陶瓷可用于前后牙单冠的修复，其适应证和禁忌证与烤瓷全冠者相同。

2. 牙体预备　铸造陶瓷全冠的牙体预备方法和程序同烤瓷全冠，其不同之处是：

（1）切缘、𬌗面预备1.5～2.0mm间隙。

（2）唇面及舌面应预备1.0～1.5mm间隙，后牙轴面𬌗向聚合角最好为6～8°。

（3）颈部作圆角肩台预备，肩台宽度不得少于1.0mm。

3. 铸造陶瓷全冠的制作及粘固。

（1）取印模，制备人造石可卸式代型，上𬌗架。

（2）蜡型制作：在做蜡型前，先在代型表面涂布两层隙料，厚度约30μm。注意肩台处不要涂布隙料，以免影响冠边缘的密合度。用金属全冠蜡型制作的方法制作全冠蜡型，蜡型厚度不少于1.0mm（𬌗面不少于1.5mm），以保证铸造陶瓷冠

的强度。冠边缘处蜡型不能超出颈缘。注意恢复良好的邻接关系，在殆架上调整正中殆及侧方殆。

(3) 包埋、铸造：因铸造陶瓷材料的流动性较差，为确保铸件完整无缺，铸道应粗短，前牙蜡型的铸道采用单铸道，安插于切缘，直径 2.5～3.0mm，长 3～4mm，后牙蜡型需双铸道，呈对角线连接于殆面。

包埋时采用特制的磷酸盐包埋料，以液粉比 0.13ml/g 的比例，真空调拌 30 秒。先以小毛笔将包埋料涂布于蜡型表面，然后将剩余包埋料充满铸圈，完成包埋。

除蜡焙烧过程分两个阶段：①铸圈在炉中 30 分钟内从室温升至 250℃，保持 30 分钟；②1.0～1.5 小时内再升温至 950℃，恒温 1 小时。

铸造时采用高频离心铸造机或专用陶瓷铸造机铸造，采用铂金坩埚，铸造温度为 1360℃，取出铸圈自然冷却至室温，小心去除包埋料，以砂片在距冠约 1mm 处切除铸道。用钻针修整外形，超声清洗后准备瓷化处理。此时不宜将冠在代型上试戴，因为脆性大，易碎。

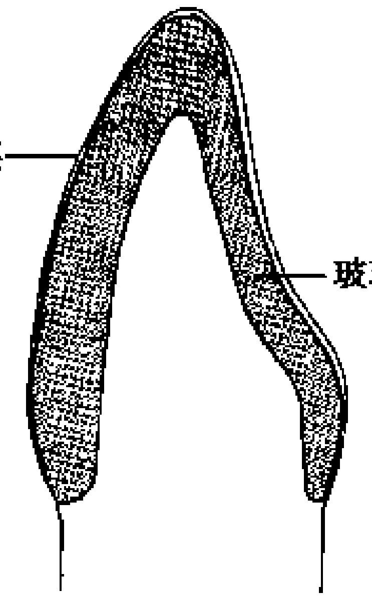


图 25-1-37 铸造陶瓷冠结构示意图

(4) 瓷化：瓷化（ceramming）是指铸造的玻璃质的陶瓷冠，在特定温度条件下，约有 55% 的成分结晶化而成为陶瓷的过程，瓷化后玻璃陶瓷的物理性能发生显著变化，抗破碎性能大为提高。瓷化后的铸造陶瓷冠在代型上试戴，调改外形。

(5) 上色、完成：调拌颜料，均匀涂布于冠表面，送入烤瓷炉内烧结，必要时可反复涂布，烧烤。颜色满意后即行粘固。粘固剂具有不同颜色，可通过粘固剂颜色来调整陶瓷冠的颜色。铸造陶瓷冠的结构如图 25-1-37 所示。

（万乾炳）

（三）热压铸陶瓷冠

热压铸陶瓷冠是近年来推出的一种采用白榴石增强的无收缩的热压铸入型玻璃陶瓷。它采用“失蜡法”工作原理，热压铸造成型后，采用堆塑或染色技术完成修复体。目前热压铸陶瓷的最典型代表是 Ivoclar 公司推出的 IPS～Empress 陶瓷，该陶瓷在欧洲和美国的应用已在 10 年以上。近年来国外相继又推出了 Optimal 和 Optec OPC 热压铸陶瓷，国内也开发出了 Hypress 热压铸陶瓷。

热压铸陶瓷的优点是：无需金属底层或不透明陶瓷底层，因而具有优良的美学性能；较好的抗弯强度（160～182MPa）；热压铸陶瓷内含成核剂，在压铸及焙烧过程中，即可完成微晶化，因而比铸造玻璃陶瓷节省操作时间。同时由于其收缩可通过包埋料热膨胀加以控制，故其边缘适合性好；磨耗性与牙釉质接近等。其缺点是：需特殊设备；用作后牙冠时易破碎；不能遮盖桩核颜色等。

1. 适应证与禁忌证　热压铸陶瓷适用于前后牙单冠的制作，其适应证与禁忌证与烤瓷全冠者相同。

2. 牙体预备　热压铸陶瓷冠牙体预备方法和程序同烤瓷全冠，其不同之处是：

(1) 切端必须至少预备 2mm 间隙，后牙殆面至少预备 1.5mm 间隙。

(2) 轴面消除倒凹并至少预备 1～1.5mm 间隙。

(3) 颈部预备 0.5～1mm 宽的圆角肩台（circular shoulder），禁止预备成羽状、浅槽状或斜面肩台。

3. 热压铸陶瓷冠的制作　热压铸陶瓷修复体的加工制作可采用两种办法：烤瓷堆塑技术和表面染色技术。热压铸陶瓷冠的制作主要采用烤瓷堆塑技术，其结构如图 25-1-38 所示。

先制作一较正常冠各面均少约 0.3mm 的蜡型，用磷酸盐包埋料包埋，在 850℃ 预热 90 分钟，去蜡。根据临床比色，选择颜色合适的瓷锭放在型腔浇铸口，送入自动压力炉（1180℃）预热 20 分钟，以 Al_2O_3 棒在 0.5MPa 压力下压铸成型。用 50～100μm 大小玻璃珠喷砂去除包埋料，切除铸道、在代型上试戴。然后再在表面堆塑饰面瓷，完成修复体。

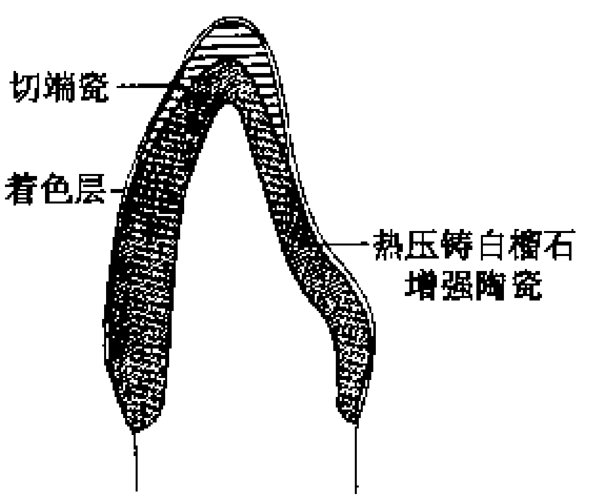


图 25-1-38　热压铸陶瓷冠结构示意图

表面染色技术主要用于热压铸瓷嵌体的制作。

4. 热压铸陶瓷冠的粘固　粘固前先用4.5～5.0%氢氟酸酸蚀冠内表面2分钟，冲洗去除氢氟酸，干燥后表面涂一层硅烷偶联剂。牙预备体表面常规酸蚀，干燥，若牙本质暴露时应用牙本质粘结剂。若采用金属桩核时应在金属表面涂一层遮色层，再按常规粘结处理。粘固剂主张采用低粘性的复合树脂。粘固后用探针、刷子和牙线等去除冠边缘残余树脂，金刚砂针抛光，完成粘固。

（万乾炳）

（四）渗透陶瓷冠

渗透陶瓷冠是用渗透陶瓷制作底层核冠，其上烧结饰面瓷而成的全冠修复体，1988 年 Sadoun 首次报告了粉浆涂塑玻璃渗透铝瓷冠桥修复技术，1989 年 Vita 公司对 Sadoun 的渗透陶瓷技术进行部分改进后推出了以氧化铝为主晶相的渗透铝瓷修复系统（In-Ceram Alumina），1994 年又推出了以镁铝尖晶石（$MgAl_2O_4$）为主晶相的渗透尖晶石瓷（In-Ceram Spinell）。

渗透陶瓷冠制作的基本原理是，在复制的专用石膏代型上用氧化铝（或尖晶石）粉浆（slip）涂塑形成核冠素坯雏型，置专用炉内烧结后，形成一多孔的铝瓷核冠雏型，再于其上涂布玻璃料烧结，

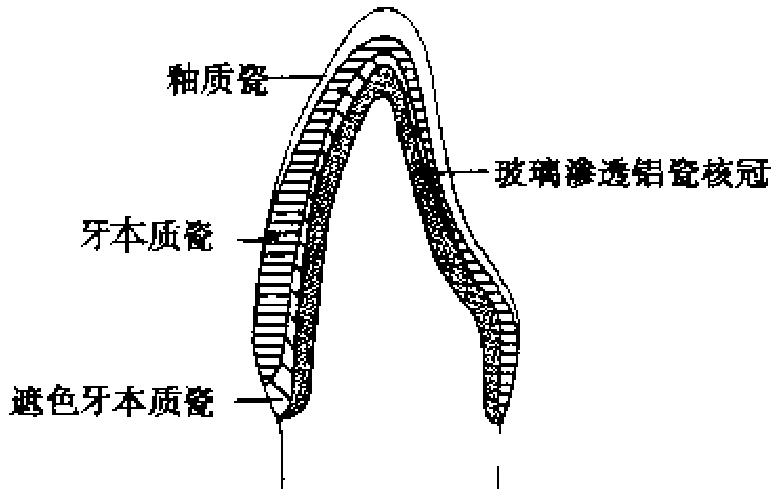


图 25-1-39　渗透陶瓷冠结构示意图

玻璃熔化后渗入氧化铝微粒间的孔隙，复合形成高强度的铝瓷核冠。核冠形成后，再常规堆塑饰面瓷，完成修复体。渗透陶瓷冠的构成如图 25-1-39 所示。

渗透陶瓷的优点是：①抗弯强度高，可达450～600MPa，较其他几种全瓷修复系统如 Dicor, Empress 等高 3～4 倍，是目前应用于临床强度最高的陶瓷之一；②烧结收缩小，仅 0.21%～0.24%，冠具有良好的边缘适合性；③透光性好，色泽逼真自然。由于无金属底层，可根据情况选用不同颜色的玻璃料，使底层具有不同的色泽，同时又具有透光性，因而可以很好地再现天然牙的色泽。渗透尖晶石瓷较渗透铝瓷更透明，美学效果更好。此外还具有磨耗性与天然牙相近，X 光部分阻射等优点。渗透陶瓷的缺点是，由于需经烧结烧烤和渗透烧烤两个较长时间的高温烧烤才能制成其关键的底层，需特殊设备，费时，费用较贵。

国内于 1995 年初步研制出 GI-Ⅰ型渗透铝瓷材料，但抗弯强度仅达到 206MPa。1999 年又相继研制成功 GI-Ⅱ型渗透铝瓷材料，其抗弯强度达到了 370～400MPa。

1. 适应证与禁忌证

（1）适应证：渗透陶瓷适合于前后牙单冠和前牙三单位桥的制作。其他适应证同烤瓷全冠。

（2）禁忌证：夜磨牙患者；牙颈部严重缩窄者；𬌗间不能磨除 1～2mm 间隙者；拥挤和牙弓外的异位牙，不能预备出明显的近远中向肩台的下前牙。

2. 牙体预备

（1）颈缘预备成圆角肩台形或深槽形。

（2）唇面及邻面应至少预备出 1.2～1.5mm 间隙，舌面如不需饰面瓷覆盖，仅需预备 0.5～0.7mm 间隙。

（3）𬌗面和切缘应至少预备 1.5mm 间隙。

（4）牙预备体应表面光滑，无倒凹，线角圆钝。

3. 渗透陶瓷冠的制作

（1）取模，翻制主模，填塞模型上的气泡及倒凹，并在其表面涂一层约 45μm 的隙料（肩台处不涂）。

（2）用硅橡胶复制专用代型，2 小时后取出专

用代型，标记颈缘线。

(3) 利用超声装置与振荡器，将氧化铝微粒与专用液调拌成均质的粉浆，用毛笔将其快速涂于代型上，通过毛细管作用代型很快吸收了粉浆中的液体而使氧化铝颗粒缩合并形成核冠素坯。刀刮修整核冠外形，形成核冠素坯雏型。

(4) 烧结烧烤：核冠素坯雏型与代型一起烧烤，烧烤条件为：从常温用6小时升温到120℃，再用2小时从120℃升温到1120℃，保持2小时。冷却后，取下铝瓷核冠雏型，轻轻调磨外形，使唇颊面、舌腭面至少0.5mm厚，咬合面至少0.7mm厚。

(5) 玻璃料渗透烧烤：于铝瓷核冠雏型外表面涂一层以专用玻璃料与蒸馏水调制成的糊剂，将其置于一铂箔片上进行烧烤，烧烤条件为：先在600℃预热数分钟，然后用30分钟升温至1100℃，保持4小时。烧烤后喷砂去除表面多余玻璃，完成渗透铝瓷核冠的制作。

(6) 饰面瓷烧结：于渗透铝瓷核冠表面常规堆塑烧结饰面瓷 Vitadur～N 或 Vitadur～α，完成渗透陶瓷全冠。

(7) 渗透尖晶石瓷全冠的制作加工过程与渗透陶瓷全冠的加工过程一致。

4. 渗透陶瓷冠的粘固　粘固前先喷砂渗透陶瓷冠粘结面，采用树脂粘结剂（如 Panavia 21TC）进行粘固，完成修复。

(万乾炳)

(五) 机加工陶瓷修复体

陶瓷材料除可通过前述的烧结（sintering）、铸造（casting）等工艺加工制成修复体外，有些种类的陶瓷材料还可以通过机加工（machining）的办法来作成修复体。目前有两大类机加工系统应用于临床，分别为计算机辅助设计/计算机辅助制作（computer aided design / computer aided manufacture，简称 CAD/CAM）系统和复制磨切系统（copy milling machine）。

CAD/CAM 是将光电子技术、微机信息处理及自动控制机械加工技术用于制作修复体的一门新兴的口腔修复工艺。该技术开始于70年代，1983年完成样机，1985年在法国国际牙医学术会上 Duret 为患者制作了后牙陶瓷冠。随之在全球范围内该项技术迅速发展，相继出现了 Duret（法国）、Cerec（德国）、Procera（瑞典）、Caudill 系统（美国）、Dux（瑞士）等 CAD/CAM 系统，利用这些系统可在30～110分钟内为患者制作可切削陶瓷（或金属）材料的嵌体、全冠和贴面。

进入90年代以来，又出现了 Celay 为代表的复制磨切系统，它采用机械传感器读数来测量人工制作好的塑料或蜡型雏型这一中间媒体，读数器的另一端是加工端，两者通过连动装置连接在一起，它没有 CAD/CAM 系统的数据存储和设计功能，只有复制功能。此系统除了价格较 CAD/CAM 系统低以外，还可以加工外形更复杂的全冠、基底冠和前牙桥，因而受到牙医学界和患者的欢迎。

1. 机加工修复的特点

(1) 它是一种全新的加工技术，自动化程度高，除牙体预备及暂时冠制作外，修复体制作过程基本上实现了自动化。摆脱了传统修复体制作的繁琐工艺，减轻了劳动强度。

(2) 患者仅需就诊一次，在短时间内即可完成修复。

(3) 机加工修复体外形较精确，与牙预备体密合度较好，一般小于50μm。

2. 机加工陶瓷材料　目前有三种类型的机加工陶瓷：长石瓷、玻璃陶瓷和渗透铝瓷。

(1) 长石瓷：有 Vitablocs Mark Ⅱ、Celay 等两种产品，抗弯强度约150MPa，磨耗性与釉质相近。

(2) 玻璃陶瓷：Dicor MGC，系氟硅云母系玻璃陶瓷，较铸造玻璃陶瓷强度高，抗弯强度达216MPa，磨耗性较长石瓷稍高。

(3) 渗透铝瓷：Vita Celay alumina，为预烧制成的多孔氧化铝瓷，经机加工后，需专用玻璃料渗透来完成底冠的制作，渗透后抗弯强度可达500MPa。该材料不仅可制作单冠，还可用以制作前牙三单位桥。

3. 制作步骤

(1) CAD/CAM 制作步骤：

1) 牙体预备：按常规进行牙体预备，特别应注意底平，边缘线角清晰，无倒凹，清洁干燥后涂一薄层胶体，并喷一层粉剂，使反光均匀。

2) 采集光学印模：用激光探测扫描器采集牙体表面的图像，输入计算机并在屏幕上形成清晰的三维图像。有些系统则采用立体照像法采集光学印

模，或取常规印模，在模型上再制取光学印模。

3）修复体外形设计：在屏幕的牙体图像上用鼠标器标出修复体的边缘，并形成模拟的修复体模型即“计算机蜡型”。可在屏幕上对修复体蜡型的粘固面、𬌗面、颊舌面外形进行修改。

4）修复体制作：计算机与一台微型八轴精密铣床相连，铣床上先固定一块适当大小、颜色的瓷锭，铣床起动后按照计算机设计的修复体尺寸自动完成修复体的精密机械加工。

5）修复体的完成：修复体从铣床上取下后，切掉修复体上夹具卡抱柱，手工磨光，染色，上釉，口内试戴后常规粘固完成。

（2）复制磨切系统：

1）牙体预备，常规取模，制备代型，代型表面涂隙料。

2）样模（prototype coping）的制作：在代型表面用一种分两期固化的精度很高的复合树脂恢复修复体的形态，然后固化，形成样模的外形即为最终修复体的外形。

3）修复体的制作：以样模为母板，用探针头依次扫描样模的内外面，与探针相连的另一端的八轴磨切机就同步磨切复制出样模的外形。

4）修复体的完成：修复体从磨切机上取下后，切掉修复体上的夹具卡抱柱，磨光，上釉，口内试戴粘固，完成修复。

（万乾炳）

五、金属-树脂联合全冠

金属-树脂联合全冠（metal-resin combined full crown）是以铸造金属为基底，表面覆盖复合树脂的全冠修复体。复合树脂的固化方式有光固化法和热压固化法。光固化法因树脂部分需要放在一个专门光固化器内，类似于烤瓷炉故又称为金属烤塑全冠。它是近几年来出现的一种新型金属塑料联合修复体。以往的金属塑料联合全冠存在配色单调、耐磨性能差、界面结合强度低、操作不简便等严重缺点，现已基本被淘汰。而金属-树脂全冠以复合树脂直接塑形，光照固化或热压固化操作简便；配色容易，颜色品种规格有10多种，色泽自然；复合树脂硬度显著高于一般单一丙烯酸树脂，耐磨性能强；其热膨胀系数低，吸水性小，有利于金属-树脂界面的稳定性和耐久性；加之金属表面加用耦联剂、粘结剂，改善了金属基底与树脂间的结合状态，产生部分化学结合，改善了树脂对金属界面的润湿性，有效的在金属表面的微孔内形成树脂突，因而金属树脂结合强度大大提高。金属树脂全冠的上述优点，使得它近年来在修复中广泛应用，并展示出较好的应用前景。

（一）适应证与禁忌证

其适应证和禁忌证同PFM全冠。也被用于前牙联冠作松牙永久性固定夹板。

（二）牙体预备

按照铸造金属全冠的牙体预备方法和原则进行。所不同的是在做唇颊面预备时应保证树脂牙面的空间，其预备要求类似于PFM冠。

（三）金属基底的制作

金属基底常用钴铬合金铸造完成。如金属树脂结合界面用微型固位球，在蜡型完成后，以专用胶水在其结合面上涂一薄层，以直径为0.1～0.2mm的微形蜡球均匀撒布一层，防止过于稀疏和稠密，以免影响金属-树脂间的固位，待胶水结固后，常规包埋、铸造。

若采用失晶法粗化金属基底的结合界面，在蜡型制作时，先切一片预成含晶蜡片，蜡片的一面陷有粒度为0.1～0.2mm的正方晶体或0.1～0.4mm的长方晶体盐，非含晶面在火焰上烤软，然后以手持蜡片在唇颊牙面上压紧，其余部分以一般蜡片成形，修改外形后，安插铸道。然后以流水冲洗，溶出蜡型表面的晶体盐，形成失晶后的微孔，再以脱张剂消除蜡型表面张力，常规包埋铸造。铸件经喷砂处理，去除包埋料，残留在微孔内的包埋料以10%～20%HF溶液溶解，流水下冲洗，超声清洁10分钟。铸件干燥后待覆盖复合树脂。

（四）完成复合树脂牙面

根据患者牙齿色调，以比色板分别选择牙冠、牙颈部及切端部位不同色别的光固化或热压固化复合树脂。在金属基底上覆盖树脂之前，先用小毛刷涂布一薄层粘结剂（bonding agent）在金属基底的结合面上，若用光固化复合树脂，对粘结剂还需光照20秒，然后用复合树脂刀刮取适量选好的复合树脂，按照不同部位分别加压覆盖在金属基底的唇颊面上的不同部位，分层塑形（图25-1-40），仔细

雕塑好牙冠外形后，以复合树脂刀蘸少许粘结剂，使树脂表面光滑，并用小器械压出发育沟、嵴等，放入烤箱内光照40秒，若用热压固化复合树脂，需放入压力锅内热压固化10分钟，完成复合树脂固化。最后以磨光钻、抛光盘及布绒轮抛光，常规粘固。

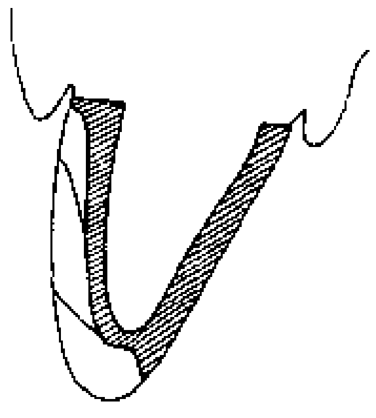


图 25-1-40 复合树脂分色分层堆塑成形

注意事项：

1. 防止金属界面被唾液、水分、粉尘等污染，涂布粘结剂之前应彻底将金属基干燥。

2. 粘结剂不得涂布过厚，应均匀涂一薄层，凹陷处防止粘结剂过多堆积，否则会降低金属-树脂结合强度，造成界面结合失败，树脂牙面脱落。

3. 复合树脂应分色分层堆塑成形。复合树脂有不同颜色和透明度，切缘应放透度大的复合树脂，以使牙冠色调更逼真。

4. 堆塑复合树脂时，避免形成气泡或污染树脂，否则会反光不均匀而影响美观和树脂强度。

5. 适当减少进烤箱内光照次数，光照次数增加，会影响树脂颜色，使色调偏深。

6. 磨改过的复合树脂应仔细磨光、抛光，以预防因食物色素性沾污而致变色。

7. 应仔细调𬌗，正中𬌗及非正中𬌗无𬌗干扰和早接触，防止金属-树脂界面直接承受𬌗力。

（马轩祥）

六、烤瓷熔附金属全冠

烤瓷熔附金属（porcelain fused to metal PFM）全冠又称为金属烤瓷全冠（metal ceramic crown），它是先用合金铸造制成金属基底（又称金属帽状冠、金属底冠），再用与天然牙颜色协调的低熔瓷浆涂塑于表面，在真空烤瓷炉内经高温烧烤，瓷熔融后附着于金属表面而成（图 25-1-41）。

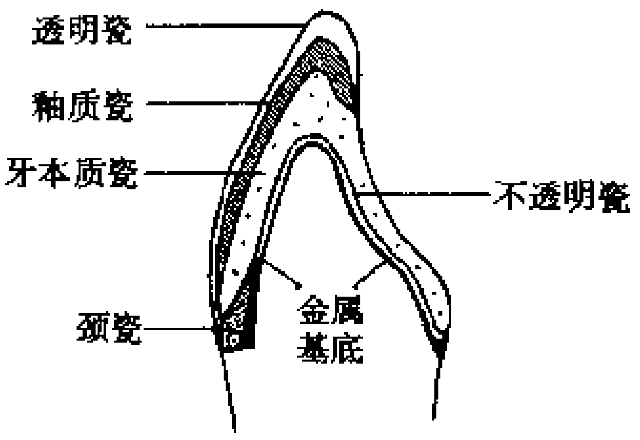


图 25-1-41 烤瓷熔附金属全冠的结构层次

PFM全冠具有强度高，耐磨损；形态、色泽美观；化学性稳定，不易腐蚀变色；生物相容性良好，对口腔组织无刺激性等优点。但其牙体磨除量较多；因有金属基底衬托的影响，不易完全达到再现天然牙的颜色。不过它仍是目前较理想的一种牙修复体。20世纪50年代国外首先研制成功在金合金基底表面熔附低熔瓷粉制成全冠。70年代后相继开发了非贵金属烤瓷用镍—铬系等合金以替代金合金，使成本大大降低。国内也先后研制出多种非贵金属烤瓷合金、烤瓷粉，以及真空烤瓷炉、铸造机、喷砂机等材料和设备，使烤瓷修复技术在国内得以广泛开展。

目前国内主要使用的烤瓷合金是非贵金属合金，故以下内容重点介绍烤瓷熔附非贵金属全冠。

（一）烤瓷熔附金属修复的基础理论

1. 瓷与金属材料应具备的条件

（1）熔点：烤瓷合金的熔点应比瓷的熔点高，才不致在高温下引起金属基底变形。一般要求合金的熔点至少应比瓷烧结温度高150℃以上。目前国产烤瓷镍铬合金的熔点一般为1320～1370°C，而低熔瓷粉的熔点为871～1065℃，其烧成温度为820～980℃。

（2）强度与硬度：烤瓷合金应具有较高的弹性模量，优良的机械强度，而不致在正常咬合功能情况下引起金属基底变形，或瓷烧结冷却的收缩应力，使薄的金属边缘发生蠕变，降低冠边缘适合性。相对来说，非贵金属烤瓷合金的弹性模量比贵金属烤瓷合金高，故基底可以做得薄些。合金与瓷粉应有适当的硬度，耐磨损，最好能与牙釉质硬度相近，才不致造成对𬌗牙磨损。

（3）热膨胀系数：烤瓷合金和瓷粉的热膨胀系数（α）应相匹配，但两者的热膨胀系数要达到完全一致几乎是不可能，因此一般要求瓷的热膨胀系数（瓷α）略小于合金的热膨胀系数（金α），两者

相差约在 1×10^{-6}/℃以内。雷亚超等 1991 年的研究认为，瓷 α 小于金 α 0.7×10^{-6}/℃更为合理。这样当 PFM 冠在烧成冷却时，由于瓷层的收缩略小于金属收缩，瓷内则会产生一定的压缩应力，由于瓷的抗压强度较高（80～150kg/mm²），瓷内的这种适量轻微压缩应力还有助于金瓷结合。但若瓷 α 过小于金 α 时，在冷却中金属收缩将给予瓷层过大的压缩应力，使得界面的剪应力增大，则易造成瓷剥脱。反之，如果瓷 α 大于金 α，在 PFM 冠烧成冷却中，瓷层收缩大于金属收缩，此时瓷内将产生张应力，而瓷的抗张强度较低（4～9kg/mm²）极易产生瓷裂（图 25-1-42）。

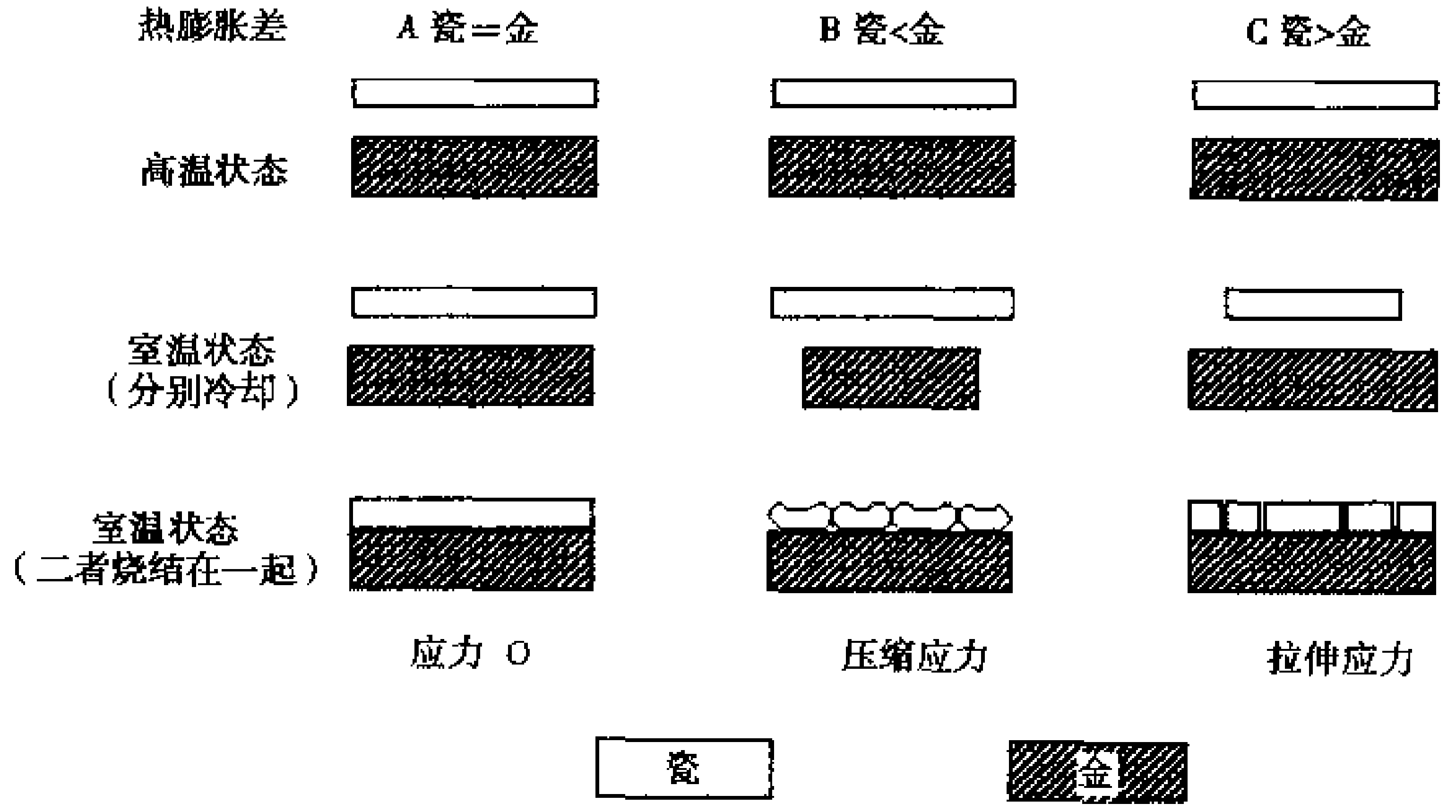


图 25-1-42 瓷与金属热膨胀系数的差异与界面应力发生的关系

（4）瓷粉颜色的匹配性：瓷粉的颜色应与天然牙颜色有较大的可匹配范围，而且经反复烧烤，色泽稳定，长期不变。张怡等 1991 年的实验表明，用 Vita（B_2 色）瓷粉与 CW-PA 型烤瓷合金制成的金瓷试件，经 4、6、8 次烧烤，对颜色有影响，明度下降，彩度增加，色相变化不明显。在真空炉内反复烧烤引起颜色改变的原因，可能是瓷内部气体排出，增加了瓷的致密度。另外，瓷粉中的着色剂本身必须具有比瓷烧成温度更高的抗温性，否则在高温下会发生分解，也会引起颜色改变。

（5）生物学性能：烤瓷合金与瓷粉都应具备良好的生物相容性，符合医用材料的生物安全标准。

2. 瓷与金属的结合原理 瓷经高温烧烤熔融附着于金属表面，形成金瓷之间的牢固结合，是 PFM 修复成功的基础，其结合机制如下：

（1）化学结合：它是金属表面的氧化层与瓷组分中的氧化物和非晶型玻璃质的界面间发生的化学反应。在瓷烧成中，金属表面集聚的氧化物向瓷层内弥散，而与瓷内的氧化物产生化学反应，通过金属键、离子键、共价键等化学键的生成，相互固溶，而形成牢固的化学结合。所以，合金表面的氧化层是化学结合必具条件。这种结合力较大，据认为占结合力的 1/2～2/3。

（2）机械结合：它是指瓷经高温熔融后，渗入经过粗化处理凹凸不平的合金表面，形成金瓷相互嵌合锁结的机械性结合。Lavine 等 1966 年研究表明：贵金属烤瓷合金表面粗化处理后，可以提高结合强度 13%～15%。粗糙的表面不仅提高了与瓷的机械嵌合作用，同时增大了与瓷结合的面积，使其单位面积的氧化物增多，这又有利于化学结合。

（3）分子引力结合：分子引力即范德华力（Vander Waals' force）。它是指两物质（如瓷和金属）紧密接触时，分子间产生的静电吸引力。不过这种结合力十分微弱。

（4）压缩结合：它是由于瓷与合金之间存在着热膨胀差，瓷热膨胀系数略低于金属而使瓷内产生适当的压缩应力，这有促进金瓷结合的作用。

由上表明，在金瓷结合机制中，化学结合和机械结合是主要的，而化学结合起着更为重要的作用。压缩结合力仅能促进金瓷间的结合。

（二）PFM全冠的适应证和禁忌证

1. 适应证

（1）氟斑牙、四环素牙、变色牙、釉质发育不全牙、畸形牙等患者要求修复者。

（2）因龋病、牙折等原因造成较大范围牙体缺损，而无法充填治疗者。

（3）前牙错位、扭转，不宜或不能作正畸治疗者。

（4）需要利用作为烤瓷固定桥固位体者。

2. 禁忌证

（1）乳牙或恒牙尚未发育完全，牙髓腔较大者。

（2）牙体过小或过短无法预备出足够的固位形和抗力形者。

（3）严重深覆𬌗、紧咬合无法预备出足够的修复间隙者。

（三）烤瓷熔附金属全冠的设计

1. 瓷面设计　PFM全冠一般有两种瓷面设计，即全瓷覆盖型和部分瓷覆盖型。

全瓷覆盖型：PFM全冠的表面除舌腭面颈缘区有金属环外，其余全部为瓷层覆盖（图25-1-44）。它适用于牙体形态和咬合关系正常，前牙舌面或后牙𬌗面能预备出瓷层足够间隙的牙齿。

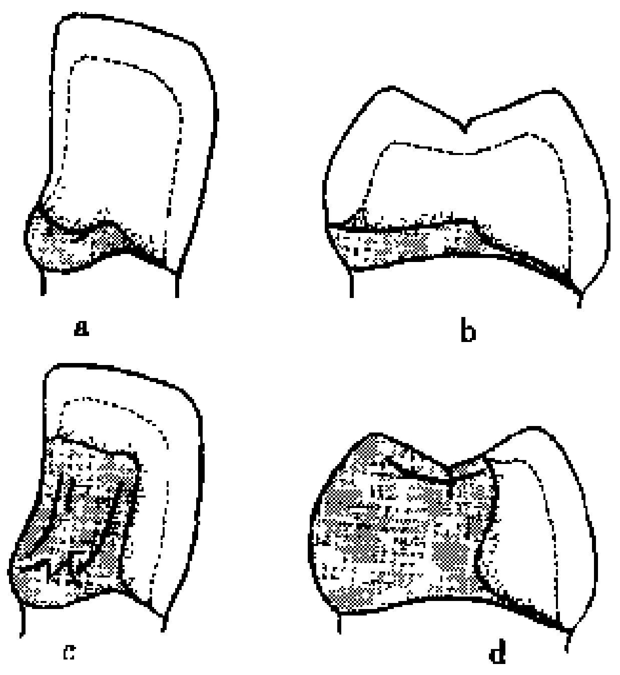


图25-1-43　瓷面设计
a，b：全瓷覆盖型　c，d：部分瓷覆盖型

部分瓷覆盖型：PFM全冠的功能面如前牙舌面、后牙𬌗面以及后牙的腭面和前后牙邻面接触点舌腭侧部分用金属恢复，其余外露部分为瓷层覆盖（图25-1-43）。它适用于咬合紧𬌗力大，前牙冠薄或后牙冠短，牙体预备时只能磨除容纳金属厚度的牙齿。对于一些牙体形态和咬合关系基本正常而患牙为活髓牙且髓腔较大者，也适用此种设计，因此临床上选用部分瓷覆盖设计的患牙更多。

2. 颈缘设计　PFM全冠唇颊面颈缘设计有多种形式，而常用的有三种：即肩台型（shoulder type）、斜面肩台型（beveled shoulder type）和深槽型（deep chamfer type）（图25-1-44a，b，c）。肩台型和深槽型金属基底的唇颊面边缘向外表逐渐变薄，几乎不露出金属边缘，又称为无圈型颈缘，其美观效果较好。斜面肩台型金属基底的唇颊面边缘的金属斜面会露出，又称为有圈型颈缘，虽然边缘的适合性较好，但对美观不利。目前国内主要采用非贵金属制作金属基底，该合金表面易被氧化形成黑色氧化膜，即使采用无圈型颈缘设计，也会透过游离龈缘显露出暗灰色边缘，有损美观。近年来，采用了全瓷颈缘技术，即将金属基底的唇颊颈缘止于龈轴线角，使唇面瓷颈缘直接与牙颈部肩台形成对接，以瓷掩盖金属边缘，有利于美观。若采用专用肩台瓷塑瓷，可以提高颈缘的密合度。

陈丽萍等1997年曾采用三维有限元法对前牙烤瓷冠唇面颈缘三种形态设计在承受不同方向外力时的应力变化分析表明：颈缘槽型设计优于肩台型和斜面肩台型。

PFM全冠的舌腭面颈缘多只被金属基底覆盖，根据牙体形态和材料不同，可设计成羽状型（feather type）或刃状型（knife-edge type）（图25-1-44d、e）。

（四）烤瓷熔附金属全冠的制作

1. 牙体预备　PFM冠是由瓷与金属联合制成，牙体磨除的量应能为瓷和金属提供足够的空间，才能恢复正确的牙体形态，而不致透露不透明瓷层影响美观。牙体预备的基本要求是：

（1）切缘及𬌗面：前牙切缘磨除1.5～2.0mm间隙。上前牙斜面斜向舌侧，与牙长轴呈45°角，下前牙切斜面斜向唇侧45°角。后牙𬌗面若为全瓷覆盖应磨除约2.0mm间隙，若为部分瓷覆盖，磨除约0.8mm间隙，并使其在正中𬌗与非正𬌗功能运动中均保持足够间隙。活髓牙的𬌗面外形应与天然牙相似，而无髓牙可形成斜向中央窝的颊舌两个斜面。

（2）唇颊面：唇颊面均匀磨除1.5～2mm间隙，并保持唇颊面原有外形。

（3）邻面：邻面消除倒凹，磨除约1.5mm间隙，在切龈、𬌗龈向相互平行或向切、𬌗方聚合2°～5°。

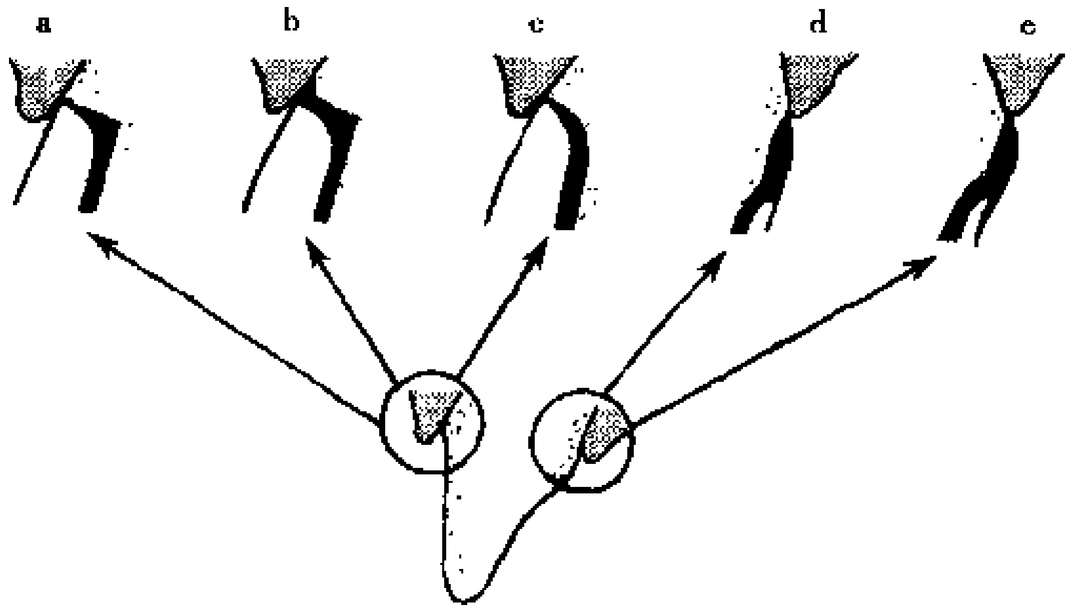


图 25-1-44 PFM 全冠颈缘设计
a：肩台型 b：斜面肩台型 c：深槽型
d：羽状型 e：刃状型

（4）舌面：前牙从舌隆突至龈缘磨除倒凹，并与唇面的颈 1/3 平行或聚合 2°～5°，舌隆突以上的舌面预备应与牙体舌面外形一致，若为全瓷覆盖磨除 1.0～1.5mm 间隙，若为部分瓷覆盖磨除 0.5～0.8mm 间隙。后牙舌面磨除量与前牙相似。

（5）颈缘：在作牙体颈缘预备之前，应先作排龈处理，使之充分显露颈缘区并防止龈缘损伤出血，影响预备。如遇有过长的游离龈缘遮盖牙颈部，需用电切龈刀切除过长的龈组织。排龈线浸有肾上腺素或其它收敛剂，能起到暂时止血和使龈组织收缩的作用。使用专用工具或钝头器械将排龈线仔细塞人龈沟内，排开游离龈缘，切勿伤及龈组织。数分钟后取出，再行颈缘预备。

唇颊侧颈缘预备成肩台型或深槽型，肩台宽 0.8～1.0mm，深入龈缘以下 0.5～0.8mm，肩台向邻面伸延逐渐变浅，近舌腭侧处消失。舌腭侧颈缘预备成羽状型或刃状型，边缘可止于龈缘。邻面颈缘形成唇颊和舌腭面颈缘预备的移行区。

（6）前牙切缘、后牙殆缘及各轴面角磨圆钝，消除锐角或锐嵴。

牙体预备的方法与前述烤瓷全冠牙体预备方法相同，此处从略。

2. 取印模　PFM 全冠是在模型上间接完成的，印模的精确性至关重要，因此取模前还需作排龈处理，充分暴露颈缘区。按常法用硅橡胶或藻酸盐印模材料制取全牙列主印模及对颌印模。也可采取在龈沟及颈区先注人熔融的琼脂印模材料，再用藻酸盐印模材料制取双层印模。程辉等的实验研究表明，琼脂和藻酸钠双层印模的精确度高于单纯藻酸钠印模。硅橡胶印模材料价格昂贵，但印模精确，还可复制模型。

取模完毕，记录殆关系以备上殆架。

3. 暂时性冠的制作　牙体预备完成后，应立即用暂时性冠保护牙髓，恢复牙体形态和功能并维持已备好的间隙。暂时冠的制作方法一般有两种：

（1）在牙体预备之前制作：先取牙列印模（若牙冠有缺损，可先用蜡恢复外形）和对颌印模。在石膏模型上将拟预备的牙冠表面刮除一薄层，刮除的量应比牙体拟磨除的量少，然后在模型上用塑料制作暂时冠。待牙体预备完成，试戴暂时冠时，将冠内面修磨使其完全就位，再用白色自凝塑料重衬，使之密合。

（2）在牙体预备之后制作：牙体预备完毕，取上下颌印模，灌制模型。前牙选择大小、形态合适的塑料牙面，修磨后，在涂有分离剂的模型上将塑料牙面置于牙预备体唇面，以白色自凝塑料塑形制成暂时冠。也可选一成品聚碳酸脂冠，经修磨后以白色自凝塑料重衬，制成暂时冠。后牙也可采用半成品壳冠，经锤打冲压制成金属暂时冠。

暂时性冠制成后，调拌氧化锌丁香油糊剂，将其粘固就位。

4. 选牙色（比色）　一个理想的 PFM 冠除了能正确恢复牙体形态和生理功能外，修复牙能否再现天然牙的色泽、达到良好的美学效果，也是十分重要的。比色是利用比色板上不同颜色的色片，直接与患者口内修复牙的邻近天然牙颜色相比较，选出最接近的颜色，记录结果，并及时准确地传递给技术员，作为烤瓷修复牙配色的依据。

临床上对能否准确地比色影响因素很多，其中医生的辨色能力，比色板的适用性和光照条件是最主要的。

(1) 人的辨色能力：人对颜色的感受能力存在着较大的个体差异，在确定同一牙齿颜色时往往得出不同结果。因此，最好能由两个以上的观察者进行比色，效果更好。每次比色不得超过5秒钟，否则易造成视觉疲劳，影响比色效果。通常第一次所选的颜色最正确。也可采取每选一次色，凝视一下中性色（灰色）或牙齿颜色的补色（蓝色）的方法，以消除观察者的视觉疲劳。

(2) 比色板的适用性：比色板比色法虽为目前临床上所广泛使用，但它存在许多不足之处，如：①目前常用的Vita、Unibond比色板的颜色范围只有9到25种颜色，较天然牙颜色范围（约800种颜色）少很多 。它只适合于西方人的牙齿颜色。孙剑云等1998年曾对Vita比色板色度学分析指出：Vita比色板的色度范围较中国人（西北地区）正常牙色度值范围窄，从临床选色来看，使用率较高的仅有少数色片，占使用次数的78.4%，它们依次是：A_2、A_3、B_2、D_2、B_3、D_3 6种。②比色板色片的瓷体厚度大，如Vita比色片的瓷体厚度为2.45～4.93mm，而PFM冠除切缘瓷层较厚外，其余只有0.8～1.2mm厚度。③比色片无金属基底和不透明瓷层，两者的层次结构也不一样等。这也是临床上常不易达到与天然牙颜色完全相符的原因之一。

近年来，国内学者对中国人牙冠颜色的色彩范围作了初步探索。郭航等1994年根据自制的72色比色卡，对115名中国人（男55人，女60人，年龄12～62岁）的690个上颌恒前牙的色度值（L*，a*，b*）进行了采集和分析。牛忠英等采用亚洲黄种人（日本）的上颌前牙色标卡，对中国汉族40人（男18人，女22人，年龄20～29岁）的235个健康上前牙牙冠色彩范围（色相、明度和彩度）进行测定和分析。朱津蓉等1998年报道采用带光纤探头的FMC-920分光光度仪，对中国人（男32人，女38人，年龄18～70岁）的410个健康上前牙进行了口腔内测色，获得牙色度参数（L*，a*，b*值）。这些研究，为进一步研制开发适合中国人牙色的比色板提供了可贵的参考数据。

(3) 光照条件：不同光源对颜色的辨别有明显差异。最理想的比色光源是日光，它是全色光源，在日光照明下，所有的颜色都能正确地显现出来。杨骏等的研究表明，上午10～12点和下午3～5点两个时段内比色效果最准确。临床上不能依靠日光比色时，只能用人造光源代替，但应使其光谱分布曲线尽量接近日光的全光谱灯。比色时还应排除对视觉的干扰因素，如诊室墙壁、设备颜色、患者着装、肤色等，对比色效果都有影响。

比色时应使患者头直立面对光源，医生位于患者与光源之间眼睛平视患者面部。在用Vita比色板比色时，先取出四种色调中彩度最大的色片A_4、B_4、C_4、D_4进行比色更易确定患者天然牙的基本色调，将其与天然牙色彩度最高的牙颈部或尖牙相比较，则更易选准基本色调。选出其中一种色调后，再将该色调的四种不同彩度色片分别与天然牙冠中部颜色相比较，选出最接近的牙色。比色时还应注意牙齿表面和内部特征，如发育沟、表面纹理、釉质裂纹、钙化不全斑点等，将比色结果记录下来，传递给技术员作为上瓷配色着色的参考。

5. 灌模型、制作可卸式代型、上𬌗架 牙体预备完毕印模取得后，立即灌制为制作可卸式代型的人造石模型和石膏对颌模型。可卸式代型的制作方法详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

上𬌗架是为了在PFM全冠制作的全过程中随时检查咬合情况，以便正确的恢复修复牙的𬌗关系，如果修复的牙不多，可只上简单𬌗架。将上下颌模型按取得的𬌗记录对准咬合，用石膏直接固定于𬌗架的正中位置。若修复的牙较多时，应上可调节𬌗架，以便检查正中𬌗与非正中𬌗关系。方法是：① 制取𬌗记录，用烤软的蜡条或软化的印模膏条（直径约6mm），置于患者下颌牙列𬌗面上，嘱患者于正中𬌗位闭合至接近𬌗接触，勿咬紧，用冷水冷却后，取出𬌗记录，勿使其变形，此即正中𬌗记录。同法制取前伸𬌗记录。②将正中𬌗记录置于上下颌模型之间，再将𬌗叉烤热后，插人𬌗记录的唇颊侧边缘内，勿伤及𬌗面印痕或引起𬌗记录变形。此时𬌗记录即固定于𬌗叉上。③将𬌗记录放入口内，嘱患者咬合。再将𬌗叉柄插人面弓上的𬌗叉固定器孔内，调整好面弓位置，固定𬌗叉，观察面弓位置正确后，松开髁梁，取下面弓，此时即可将患者正中𬌗关系利用面弓转移到𬌗架上。④先将上颌模型安放于𬌗记录牙列印痕内，用石膏固定上颌

模型。翻转殆架，按殆记录再固定下颌模型，完成上殆架。⑤调整确定前伸髁导斜度和侧方髁导斜度先选用前伸殆记录调整确定前伸髁导斜度，再按以下公式计算出侧方髁导斜度并行调整固定。

$$L（侧方髁导斜度）=\frac{H（前伸髁导斜度）}{8}+12$$

6. 金属基底的制作 PFM全冠是由金属与瓷两种不同性质的材料制成的复合体。除要求金瓷间有良好的结合外，因瓷的脆性较大，金属基底主要起着支撑瓷层和承担咀嚼压力的重要作用，为防止出现瓷碎裂或剥脱，对于金属基底的制作应有以下要求：

（1）瓷覆盖的金属基底表面应呈平缓曲面，不能有锐角、尖嵴。这样瓷内才能产生均匀的压缩应力有助于金瓷结合，防止瓷内或界面出现应力集中而导致瓷裂或剥脱。

（2）应留出瓷层足够而均匀的空间。保证体部瓷层有1.0～1.5mm厚度和切端瓷层1.5～2.0mm厚度的空隙。若瓷层过厚，在真空烧结过程中，瓷体中心排气差、气孔率增加会影响瓷强度；同时因瓷的热传导性小，在烧结冷却时，瓷体内层与表层温差大，易产生微裂。若空隙过大，可以增厚金属基底来弥补。

（3）金属与瓷的交界处（结合部）不应设置在与对颌牙在正中殆位的接触区。因该处薄弱，表面粗糙，殆力集中时容易造成瓷折裂，并易使对颌牙磨损。应根据修复牙的不同咬合情况，最好是瓷面与对颌牙接触。若咬合紧，牙体唇舌径薄不能磨除足够空间，也可用金属恢复与对颌牙的接触，但应尽量避开或减少前伸或侧向殆移行中与金瓷交界处的接触（图25-1-45）。

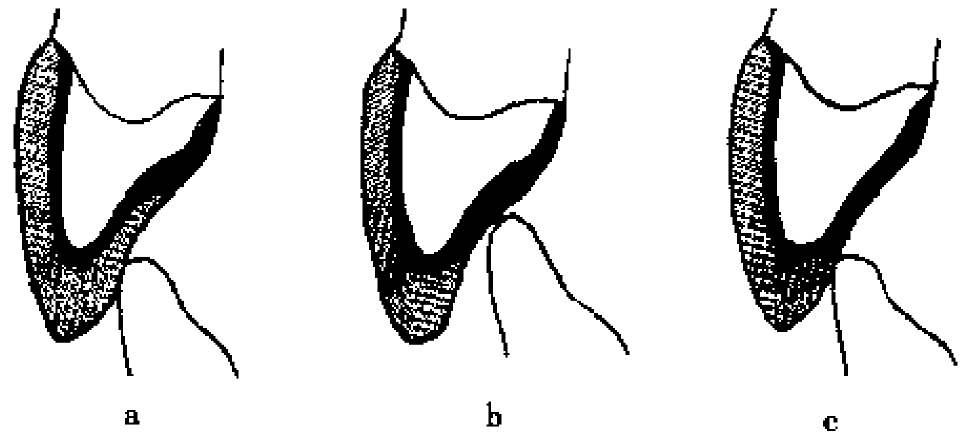


图25-1-45 PFM全冠金瓷交界处与对颌牙的咬合接触
a、b. 正确 c. 错误

（4）金属与瓷交界处应形成对接式连接，才能确保瓷层强度和美观。若连接处为薄层瓷斜行覆盖于金属表面，不仅瓷强度减弱，且不透明瓷透露，影响美观和易磨损对颌牙（图25-1-46）。

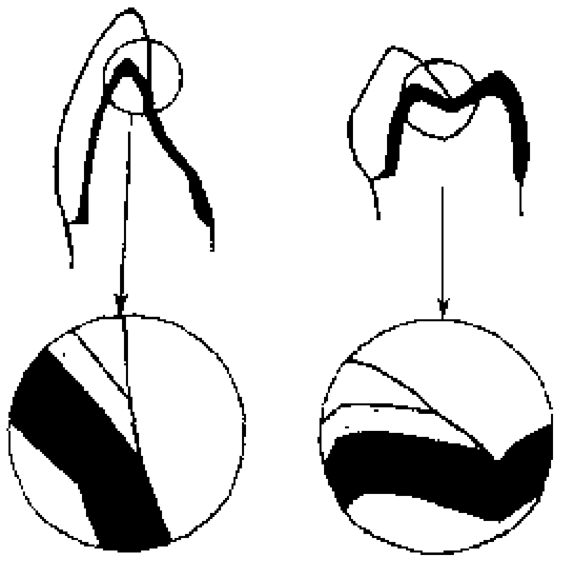


图25-1-46 金属与瓷错误的对接连接

位于唇颊颈缘的金瓷交界处，金属基底与瓷层的结合应形成三角形边缘设计，如图25-1-47所示。其特点是：①金属基底在轴壁与肩台的转角处应有一定厚度，以对抗冠在就位时受到的向外侧的压力，以免引起金属变形而致瓷裂，而金属基底至冠表面逐渐变薄，几乎不露金属；②三角形的尖端只有一定厚度的不透明瓷遮住金属，边缘不会暴露不透明瓷而影响美观和牙龈健康；③保证颈部瓷层足够厚度，不致透露金属颜色，使其牙冠形态色泽自然逼真。

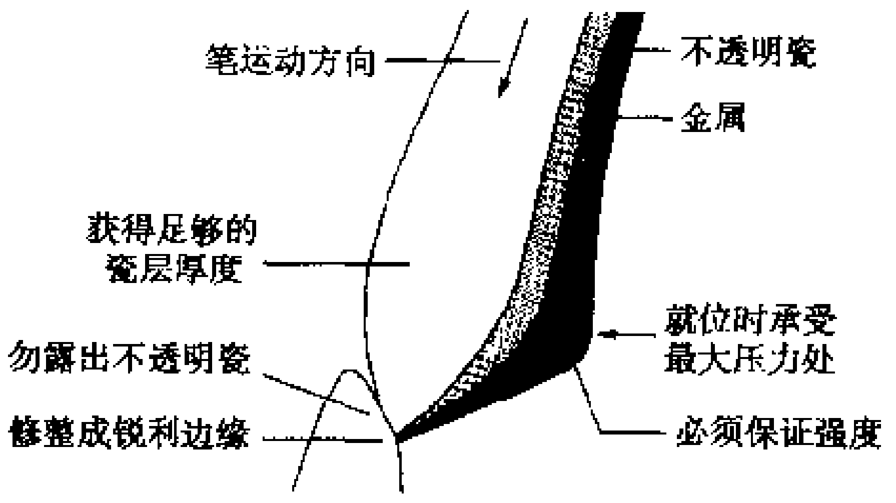


图25-1-47 金属与瓷结合的边缘三角形设计

（5）有瓷覆盖的金属基底，若用非贵金属制作厚度应为0.3mm左右，不得少于0.2mm；贵金属制作厚度应为0.5mm以上。若为全瓷覆盖型PFM冠，承受殆力较大的前牙舌面和后牙殆面金属基底还应厚一些，这样才能防止金属基底变形而引起瓷裂或剥脱。

（6）金属基底应无铸造缺陷，边缘密合。若有铸造不全或砂眼会降低基底强度和与瓷的结合，而导致瓷裂或剥脱。

关于金属基底的蜡型制作、包埋、铸造及完成方法，详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

金属基底制成后，必要时还可在口内试戴，检查边缘的密合度，颈缘伸展和咬合是否合适，留出的瓷层空隙是否足够等，可再行修磨调改。

7. 金属基底上瓷前的表面处理

(1) 粗化与清洁：金属基底被瓷覆盖的表面需进行粗化处理，使其表面质地粗糙以增强与瓷的机械嵌合作用，同时增加金瓷间的结合面积，使单位面积的氧化物增多，有利于金瓷间化学结合。

粗化处理包括打磨和喷砂两步。先选用形态、大小适合和表面粒度由粗到细的金钢砂钻或碳化钨钻磨平金属基底表面，消除尖角、锐嵴。再将金属与瓷交界面边缘（包括冠的唇颊面颈缘、邻面和舌腭面）磨成锐角，使之与瓷的结合部清晰和防止不透明瓷层露出。继后进行喷砂处理。贵金属烤瓷合金质地较软，可用粒度 30～50μm 的氧化铝喷砂；非贵金属烤瓷合金硬度较大，可用 50μm 以上的氧化铝喷砂。文志红等的研究表明，用 50～280μm 的氧化铝喷砂，可以达到 9.45～11.96kg/mm^2 的金瓷结合强度，能满足临床要求。

清洗的目的是去除金属基底表面的油污、杂质，确保金属表面清洁，提高熔瓷润湿效果。金属基底喷砂后，先经流水冲洗，再置入蒸馏水或 95%酒精等溶液中超声清洗。

(2) 除气和预氧化：除气（degassing）是将金属基底置入烤瓷炉内，在高温真空状态下，排除金属熔化时混入的气体和烧尽表面附着的杂质异物，进一步提高金属表面的润湿度，以增强金瓷结合强度。文志红等的研究表明：Ni-Cr 烤瓷合金上瓷前，除气处理可提高金瓷结合强度 27%～30%。

预氧化（preoxiding）是在高温大气中使金属表面氧化，形成一薄层均匀的氧化膜，有助于金瓷间的化学结合。通常预氧化处理与除气同时进行。在炉内高温下先抽真空除气，继后放入大气进行预氧化处理。

贵金属烤瓷合金的组分中含有微量贱金属元素如 Sn、In、Fe 等，高温下迁移至表层与大气中的氧作用，形成氧化物。而非贵金属烤瓷合金本身富含贱金属元素，对氧化作用很敏感，极易形成过厚的氧化膜，反而会降低金瓷间结合强度。因此，在使用每一品种非贵金属烤瓷合金之前，最好先作预实验，求得该合金预氧化的最佳升温速度，到达温度和预氧化时间。张天夫等的研究表明：采用国产 ISRI 瓷合金与 Noritake 瓷粉（日本），以 100℃/min，或 200℃/min 的升温速度达 1000℃，预氧化 1 分钟为最佳预氧化处理参数。因在除气过程中已有一定程度的预氧化，不必增长预氧化时间。

关于金属基底上瓷前表面处理的操作，详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

8. 塑瓷与烧结　按照临床医生提供的患者牙齿颜色，进行各层瓷粉的配色，包括不透明瓷（遮色瓷）、颈瓷、体瓷（牙本质瓷）、切端瓷（釉质瓷）。对于一些深部着色牙，如四环素牙等，比色板往往只能选出与邻牙基调颜色近似的颜色，还需作进一步调色，酌量加添颜色瓷粉，然后分层塑瓷和烧结。关于塑瓷与烧结的操作方法和要求，详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺。

9. 口内试戴　制成的 PFM 全冠，在模型上经过初步修整外形，还需在口内试戴。就位时，不能施力过大或敲击，因金属基底很薄，容易引起变形而致瓷折裂。PFM 全冠经口内修整后，要求达到牙体形态、色泽与邻牙协调并与同名牙对称；边缘伸展适度，龈缘密合；与邻牙接触面位置正确，松紧合适，无缝隙；𬌗关系良好，正中𬌗与非正中𬌗无早接触。

10. 着色和上釉　烧结完成的瓷冠表面，有时与邻牙颜色不够协调或有釉质发育不全、氟斑牙等，冠表面粗糙，色素沉着。上釉前，还需调配烤瓷颜料，进行表面着色修饰，此时可与患者共同评价瓷冠颜色，着色完毕，再行上釉。

上釉的目的是使粗糙的瓷表面光滑，增加光泽度，使之与天然牙协调。上釉方法有两种：

(1) 釉瓷上釉：是在瓷体的表面涂一薄层透明瓷（釉瓷）粉浆，烧结熔融覆盖于瓷冠表面。釉瓷粉的软化温度低于体瓷，烧结中不会破坏冠的外形。有研究认为，釉瓷玻化后封闭瓷表面的微孔微裂，能提高瓷抗折能力。但釉瓷粉浆不易涂布均匀，烧结后亮度偏大，失真。但若冠表面需着色时，必须用釉瓷上釉。

(2) 自身上釉：是将试戴后的 PFM 冠，经清洗、干燥后，直接送入烤瓷炉内，烧至一定温度，瓷表面迅速玻化，形成光泽的表面。但此法上釉必须严格控制烧结温度和时间。温度过高，体瓷软化

会破坏冠的外形；温度过低又不能达到釉化的目的。自身上釉的瓷冠表面光泽适度，表面质地更近似天然牙，而且操作简便、省时，已为目前广泛采用。

PFM全冠完成后，按常法粘固，但忌用力敲击就位。

（杜传诗）

第八节　桩　冠

桩冠（post crown or dowel crown）是利用金属桩插入根管内以获得固位的一种冠修复体。它的应用已有一个半世纪的历史。由于牙髓治疗广泛而又有效的开展，桩冠修复有了可靠的基础，应用范围也在扩大，使大量严重缺损的患牙和残根得以保留和修复。过去桩冠多用于前牙，随着牙髓治疗技术的进步，后牙牙髓及尖周感染者，也大都可以得到良好的根管治疗，因此，后牙桩冠的应用也增多。对于磨牙根管弯曲，就位道不一致的桩，也出现了许多新的设计形式。

桩冠的固位良好，外形和牙冠色泽接近自然牙，美观舒适，制作简便，支持与受力形式合理，是一种较理想的治疗残根残冠的修复体，并可作为少数缺牙固定桥的固位体。

按照制作方法、结构和材料不同，桩冠可分为：①树脂桩冠；②金属舌面板桩冠；③烤瓷桩冠；④铸造桩冠；⑤组合式桩冠或核桩冠等多种形式（图25-1-48）。

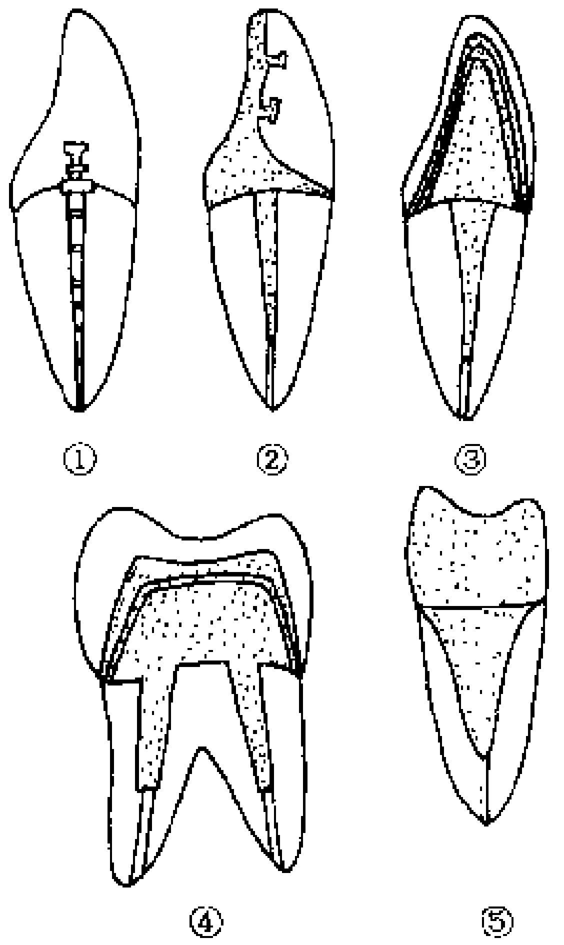


图25-1-48　各种桩冠

一、适应证与禁忌证

桩冠修复的前提是患牙必须经过完善的根管治疗，尖周无炎症或炎症已完全控制，无骨质吸收或骨质吸收不超过根长的1/3，且骨吸收已稳定者。

（一）适应证

1. 牙冠大部缺损无法充填治疗或做全冠修复固位不良者。

2. 牙冠缺损至龈下，牙周健康，牙根有足够的长度，经龈切除术后能暴露出缺损面者。

3. 前牙横形冠折，断面在牙槽嵴以上者，或斜折到牙槽嵴以下，行牙槽突切除术，残根尚有足够的长度和牙槽骨支持者。

4. 前牙错位牙、扭转牙没有条件做正畸治疗者。

5. 牙冠短小的变色牙、畸形牙不能做全冠修复者。

6. 作固定桥的固位体的残冠残根。

（二）控制适应证

关于根管治疗后做桩冠修复的时机，一般认为，经过成功的根管治疗后，应观察1～2周，确定无临床症状时，才可以开始做桩冠修复。如患牙有瘘管，需等到瘘管完全闭合后，而且无临床根尖周症状时才开始做桩冠修复。如果尖周病变较大，则需要观察更长时间，待病变完全愈合后，再开始做桩冠修复。如尖周病变基本得到控制，并长时间处于稳定状态，患牙病变范围局限，且年龄不大，全身健康状况良好，可进行桩冠修复。总之应根据具体的病情发展和全身状况综合分析，区别对待。下述指征可作为参考：

1. 活髓牙或急、慢性牙髓炎尚未累及根尖周者，根管治疗3天后无尖周症状者，即可开始做桩冠。

2. 外伤性牙折伴牙周膜挤压伤或撕裂伤者，可能有尖周反应，根管治疗后应至少观察1周。

3. 急性化脓性牙髓炎伴有尖周症状或发生牙髓坏死、坏疽，根管治疗后出现尖周反应者，一般需观察1周以上，待患牙无尖周反应后再做桩冠。

4. 有瘘管的患牙，经有效的根管治疗，瘘管一般会愈合。如长期不愈合，可采用根尖刮治或根

尖切除术，术后2周再做桩冠。

5. 尖周病变严重，或病变范围大。如有较大的囊肿，牙髓治疗后，待尖周病变明显缩小，或经尖周手术治疗后，才考虑桩冠修复。

（三）禁忌证

1. 18岁以下的青少年，一般不宜做桩冠修复。这类患者的严重龋坏或缺损的前牙，应尽可能保留活髓，必要时在根管治疗后，可做暂时性的桩冠以维持缺隙。待成年后再做恒久桩冠修复。

2. 有明显尖周感染和临床症状，根管感染未能有效控制，瘘管口未闭，且有分泌物者不得做桩冠修复。

3. 严重的根尖吸收，牙槽骨吸收超过根长的1/3以上，根管弯曲而且细小，无法取得冠桩足够的长度和直径者。

4. 管壁已有侧穿，且伴有根、骨吸收和根管内感染者。

5. 牙槽骨以下的斜形根折，折断牙牙根松动者。

6. 原有桩冠发生桩折断，断桩无法取出，或虽取出但根管壁过薄，抗力形、固位形差者。

7. 深覆𬌗、咬合紧，牙根长度不足，无法获得足够的固位形、抗力形者。

二、桩冠的固位

桩冠的固位力主要取决于桩与根管壁之间的摩擦力和粘固剂产生的粘结力。固位力受下面一些因素的影响。

（一）桩的长度

桩的长度是影响桩冠固位的主要因素。在其他条件相同的情况下，桩越长，其固位越好，但桩的长度受根管解剖条件的限制。若桩超过根尖孔，会破坏根尖孔牙胶的封闭，容易引起尖周感染。若桩接近根尖部，此处根管细小而壁薄，抗力形差，容易出现根折。为确保牙髓治疗效果和预防根折，一般要求根尖部保留3～5mm的充填材料，桩的长度约为根长的2/3～3/4。

在临床工作中，确定桩的长度应根据实际冠根比例、X光牙片的牙根长度、根管粗细及弯曲情况而定。若桩长度达不到理论要求，而且固位不足时，应通过其他措施弥补。

（二）桩的直径

桩的直径与桩冠固位和牙根的抗力形有关。桩的直径大者，可增加粘结固位力和自身强度。Johnson报道直径大的桩比直径小的桩可增加24%的固位力。但桩直径大小受根径的限制，直径过大的桩必然要磨除过多的根管壁，造成根管壁强度下降，桩冠侧向受力后容易发生根折。相反，若桩过细，也会影响其固位力和自身抗折能力。从力学角度考虑，理想的桩直径应为根径的1/3。按此比例计算，上前牙桩直径应为1.5～2.5mm，下前牙为1.1～1.5mm，上下后牙约为1.4～2.7mm。而且，因为根的外形呈锥状，桩的直径应向根尖方向逐渐减小。同样，在临床处理具体病例时，应考虑到变异情况，根据患牙的解剖条件和X光牙片具体确定桩的直径。

（三）桩的形态

桩的剖面形态与桩冠的稳定性有关，也涉及到与根管壁的密合度。椭圆形者优于圆形。铸造的锥形桩与根管壁的密合度优于柱形者。

按桩的形态可分五种类型：①光滑柱形；②槽柱形；③锥形；④螺纹形；⑤弯制形（图25-1-49）。另外根据制作方法有成品不锈钢桩、不锈钢丝制作和个别铸造桩之分。

理想的桩外形应是与牙根外形一致的一个近似圆锥体，从根管口到根尖逐渐缩小呈锥形，各部横径都保持为根径的1/3，与根部外形一致，而且与根管壁密合。但力学分析证明锥形桩由于楔力作用，使桩冠的根部应力集中，而且根管壁受侧向力大，因此，根管预备时应减小根管壁的锥度。

（四）增强桩冠固位的方法

在患者𬌗力大、咬合紧、牙根短，或可利用的根管长度不够，根径小，根管口呈喇叭状等情况下，桩冠固位力可能不足，可采取下列方法增强固位：

1. 在保证不破坏牙胶封闭作用的前提下尽可能利用根管的长度，桩向根部延长。

2. 尽可能多保存残留牙冠组织，以增加桩的长度，但不能影响人造牙冠的结构和美观。

3. 根管预备成椭圆形，减小根管壁的锥度，防止形成喇叭口状。

4. 根管口预备出一个小肩台，使桩形成一个固位盘，对成品桩及圆柱状桩的稳定有重要作用。根颈部做肩台预备，增加冠的稳定性。

5. 用铸造桩增加桩与根管壁的密合度，增加摩擦力，减小粘固剂的厚度，预防因粘固剂断裂或溶解所引起的桩松动。

6. 使用螺纹钉，根管壁预备成阴性螺纹，以专用器械将螺纹钉缓缓旋入，依靠嵌入牙本质的螺纹结构固位。

7. 条件许可时，争取正常的冠根比例，如磨改伸长的邻牙，减小桩冠的牙冠长度；减轻咬合接触，避免创伤殆和咬合紧。

8. 如相邻牙也做桩冠，可做成桩冠联冠。

9. 根管壁在粘固前酸蚀处理，桩做喷砂处理，选用树脂类粘结剂粘固，以增加其粘结力。

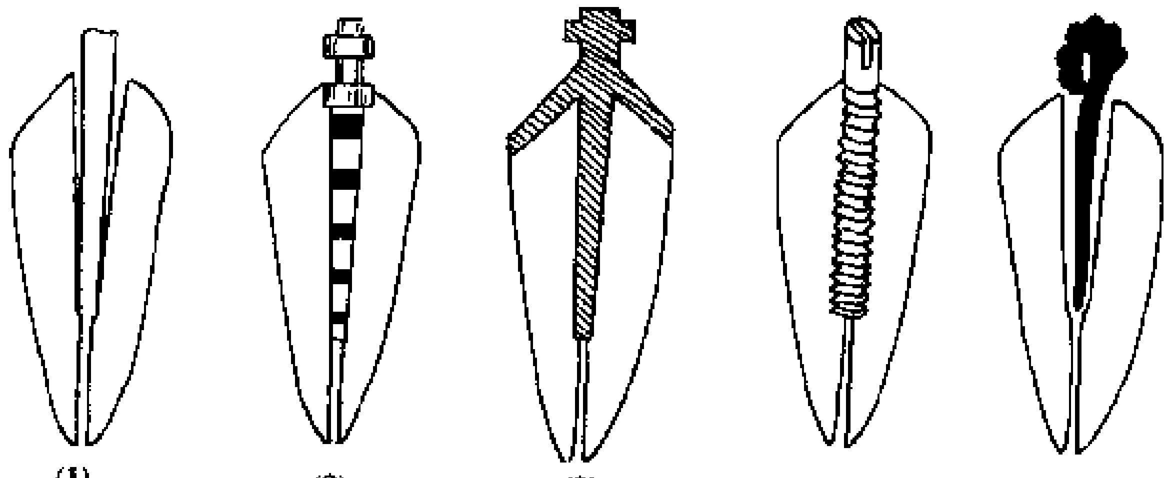


图 25-1-49 各类冠桩
(1) 光滑柱形冠桩 (2) 槽柱形冠桩 (3) 铸造冠桩
(4) 螺纹状冠桩 (5) 弯制冠桩

三、桩冠的制作

(一) 烤瓷桩冠

1. 患牙预备 在患牙预备之前，必须拍摄 X 光牙片，了解牙根长度、外形、根管充填情况及根尖周状况，结合口腔检查，排除禁忌证，确定桩冠修复设计后再做患牙预备。

(1) 残冠处理：残留牙冠在 1/2 以上者，先用薄砂片或刀边砂石沿患牙近远中龈乳头顶的连线将牙冠切断；残留牙冠不足 1/2 者，可用轮形砂石磨除。

(2) 根面预备：在正常情况下，将根面预备成唇舌向的两个斜面（图 25-1-50），两斜面相交成一条近远中向的嵴，并通过根管口中央。这样既可增加冠桩的长度，又能防止桩冠受力后发生扭转移位。如果因牙折或龋坏，根面不可能预备出两个斜面时，可根据缺损情况预备成平面或凹面，并相应采取其他增强固位力和稳定性的措施。对于唇舌径小的患牙，为保证金属基底和瓷层的足够厚度，唇侧斜面可预备成凹斜面。为保证桩冠颈缘的抗力形和稳定性，通常应在颈部作出肩台，唇侧肩台宽度不少于 1.0mm，邻面不少于 0.5mm。舌侧根据瓷层覆盖情况，不做全瓷层覆盖时，按铸造金属全冠颈部预备，否则均应做斜面肩台预备。

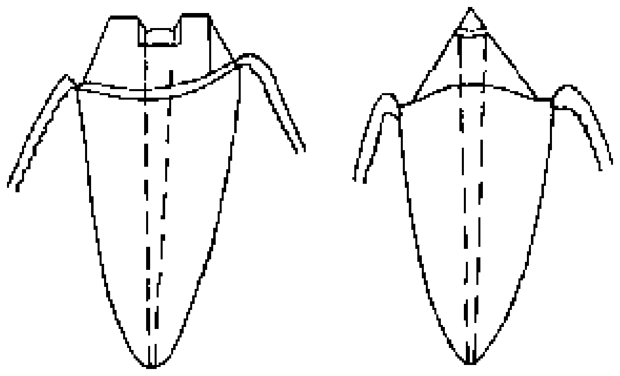


图 25-1-50 残冠桩冠修复的根面预备

(3) 根管预备：根管预备前，应根据 X 光牙片，残留牙冠方向，根管内充填材料的情况对根管预备的长度、直径大小、难易程度有一明确概念。预备时，先根据充填材料的直径选用略小于根管口的圆钻，从根管口充填材料的正中沿牙根方向缓慢去除充填材料，采用徐进徐退的手法，随时校正钻入方向，当钻进遇到阻力时，可更换直径小一号的圆钻继续沿充填材料的正中徐徐前进，参考 X 光牙片，了解根管预备的深度，观察切割出的粉末性质确定钻头前进方向。初学者还可借助根管探照灯观察充填材料在预备的根管腔中的位置，判断钻进方向是否准确（图 25-1-51）。当沿正确方向前进至预定深度后，再更换圆钻，扩大根管腔，形成预定形态，并避免在壁上形成倒凹。最后用一磨光钻将根管壁修平滑。

在根管预备时，容易出现的错误是：①根管口预备过多呈喇叭状，影响桩冠的固位和根管壁抗力

形；②根管长度、直径预备不足，冠、桩比例不合适，桩冠固位不足而造成桩冠脱落；③根管腔预备过大，造成根管壁抗力形不足，桩冠受力时引起根折；④根管壁有倒凹，致使蜡型无法取出；⑤根管预备过深，破坏充填材料的封闭，或引起根尖部根折，造成根尖周感染；⑥误将根管壁磨穿孔——根管侧穿，发生于根弯曲、根径细者；根管治疗时预备不良，已形成薄壁；或操作粗糙，未及时校正方向或圆钻直径过大，速度过快；根管壁有继发龋坏；失败重做的桩冠，根管内残留桩，去除桩时不慎等，均可引起侧穿。侧穿会破坏根管的封闭性，降低根管抗折能力，引起根周感染，或因出血而妨碍操作，并常常导致桩冠修复失败，因此，应认真防止侧穿的发生。牙胶尖被推出根尖孔引起尖周炎症等。上述问题只要审慎操作，做到事先心中有数，并在操作中反复检查校正，均可避免。

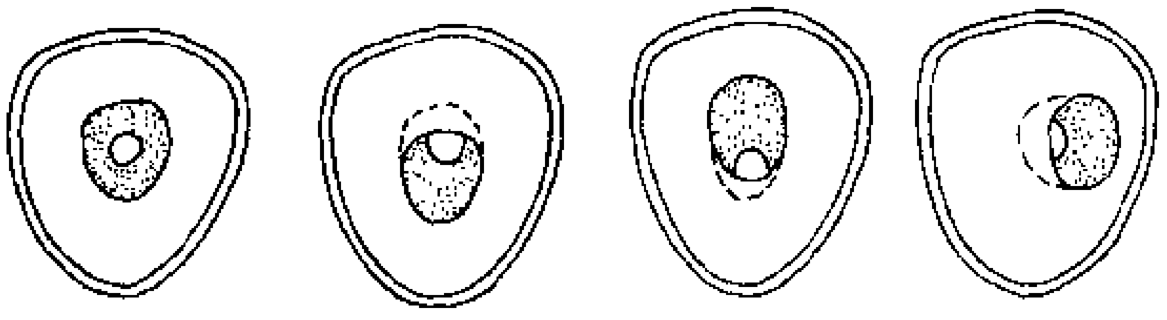


图 25-1-51 根管预备时钻头前进方向的判断
(1) 根管预备方向正确 (2) 方向偏舌侧
(3) 方向偏唇侧 (4) 方向偏向近或远中

2. 桩的制备 烤瓷桩冠的桩有两种结构形式，即铸造基底桩和核桩（图 25-1-52）。

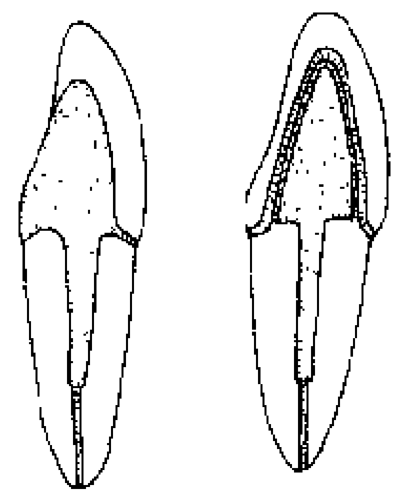


图 25-1-52 两种烤瓷桩冠的结构

铸造基底桩是将根内段的桩及冠部的金属舌面板一次法完成蜡型。铸件完成后，直接在金属基底舌面板上烤瓷，然后粘固完成。其方法较简便。但是，戴冠后一旦出现瓷冠折裂，若取下修理或重做将会极其困难。

分两段完成的核冠型烤瓷桩冠较为常用。先完成桩冠的金属桩和核，在患牙上粘固后，再完成烤瓷全冠的金属基底，类似于做烤瓷全冠的制作方法。其优点是冠的密合度高，一旦出现瓷裂，重做及修改容易，在异位牙改向或作桥基牙固位体时容易取得共同就位道。

（1）铸造基底桩的制作：将预备好的根面及根管洗净、吹干，以小棉签涂布一薄层液体石蜡。选直径合适的嵌体蜡条或嵌体蜡棒，在酒精灯上烤软，塑制成形态、直径与根管相似的蜡条，在其硬固之前送入根管，并稍加压力，用水或气冷却后取出，检查其完整性，然后再放回根管内，以烤热的探针或不锈钢丝插入，使蜡与根管壁更密合，然后将根面及颈缘的蜡烫密合，并雕出金属舌面板的蜡型，其唇侧留出瓷层空间。若为了方便取出蜡型而保留钢丝，则钢丝的方向、长短均应以不妨碍咬合，利于在除蜡时钢丝能从铸道口退出为准。也有人采用成品桩表面加烤软的嵌体蜡在根管内塑形，并在除蜡后保留桩，使之铸在烤瓷合金内。方法简便易行，但所用成品桩合金的热膨胀系数一定要与烤瓷合金相近，否则可能造成烤瓷层折裂。

基底桩蜡型完成后，应将根管仔细冲洗、消毒、除湿、吹干，封入 75% 酒精小棉球，以牙胶暂封。

完成的蜡型常规安插铸道，包埋、铸造。

（2）烤瓷核桩及金属基底的制作：烤瓷核桩的制作过程同铸造金属基底桩，根管外核的蜡型应按照烤瓷全冠的牙体预备要求制作，即轴壁光滑无倒凹，两邻面稍向切端内收 $2°\sim5°$，核的四周留出金属基底层及瓷层的厚度。然后常规包埋蜡型、铸造。铸件完成后，根管消毒、干燥，以粘固剂将核桩粘固。然后取印模，制备人造石代型，制作金属基底，制作方法同烤瓷全冠，并有全瓷层覆盖与唇

侧瓷牙面等不同类型。

3. 烤瓷及完成 无论是铸造基底桩或是核桩与金属舌面板桩均应在烤瓷之前在口内试戴，调整咬合，修改外形，然后按常规完成瓷层的熔附、试冠、上釉、抛光暴露的金属部分，准备粘固。

（二）树脂桩冠

树脂桩冠又称塑料桩冠或简易桩冠。是由成品不锈钢桩（钉）或不锈钢丝弯制的桩与塑料冠结合而成。由于制作方法简便、价格低廉，修改、取下较易，曾被广泛应用。但由于塑料冠不耐磨损，易变色，加之对龈缘有刺激性，常引起龈缘充血，故现在已主要作为暂时桩冠。

1. 患牙预备 患牙预备方法与烤瓷桩冠基本相同。

2. 桩的选择与制作 用于塑料桩冠的桩，有成品不锈钢冠钉、不锈钢丝弯制的冠钉、铸造冠钉和预成螺纹冠钉等类型。前两种冠钉与根管壁密合性差，固位不如后两种冠钉。

（1）成品冠钉：成品冠钉以不锈钢制成，共有三种型号：1号粗长，2号较细，3号较短。可根据根管情况选用。根管预备时，将冠钉试戴，必要时可剪短或将末端以磨石修改，以增加和根管壁的密合度。冠钉的固位盘应进入根管口预备的肩台内，以增加桩冠的稳定性。冠钉根外段的长度应以不影响咬合和美观为原则，一般居于塑料冠的中1/3处，止端距切缘2mm。根据牙冠方向，对根外段的方向可用三喙钳或日月钳做适当调整，避免暴露出冠钉。

（2）铸造金属舌面板：金属舌面板或称金属背板，适用于咬合紧、冠的唇舌径小、根管呈喇叭口状等固位不良的病例。以前多用锤造法制作，现已基本不用。用铸造金属舌面板的桩冠其固位、耐磨损性能均较塑料桩冠好。

铸造金属舌面板时，先按常规完成根内段的蜡型，然后取一片铸造薄蜡片在酒精灯上烤软，选一个同名牙，并在舌侧压塑成舌面板蜡型，厚度为0.35～0.5mm。修改边缘后在口内试戴，调整位置及咬合，然后与根内段蜡型烫在一起，并在唇侧做固位装置。常规安插铸道、包埋、铸造。

3. 树脂桩冠牙冠部分的制作 桩在口内试戴后即可制作桩冠的塑料部分。其制作方法有热凝塑料法，光固化树脂法，自凝塑料法。

（1）用热凝塑料完成塑料桩冠的牙冠：该方法应用已久。优点是塑料经过热处理，固化充分，对龈组织刺激小，机械性能较好，但用造牙粉完成的塑料牙冠颜色单调，配色困难。为此，在口内做牙冠蜡型时，改用成品硬质树脂牙面，用蜡固定在冠桩上，完成牙冠蜡型，连同桩一起取下，然后装盒、填塞、热处理、抛光，常规消毒根管，以粘固剂在根管内粘固完成。

近年来，逐渐采用新型树脂材料，制作塑料冠，装盒充填后，以压力锅热压固化。

（2）用自凝塑料制作桩冠的牙冠部分：该方法简便，多采用一次法完成，用作暂时桩冠。缺点是自凝塑料固化后残留单体较多，容易刺激牙龈，塑型较困难。其制作方法是：将冠钉在根管内就位，磨改成品塑料牙面、牙面的结合面磨出一固位沟，并用氯仿处理1分钟。调自凝塑料至丝状期，分别放少许塑料在牙面结合面上和一片玻璃纸上，然后使塑料牙面就位，校正位置后，压紧，至面团后期时，将牙冠连同桩一并取出，修剪冠边缘，重新放回就位，检查边缘密合性。然后重新取下，放在50～60℃热水中，聚合10～20分钟后，试戴、调𬌗、抛光，以粘固剂粘固完成。为提高塑料聚合质量，现在多用压力锅加压聚合法。

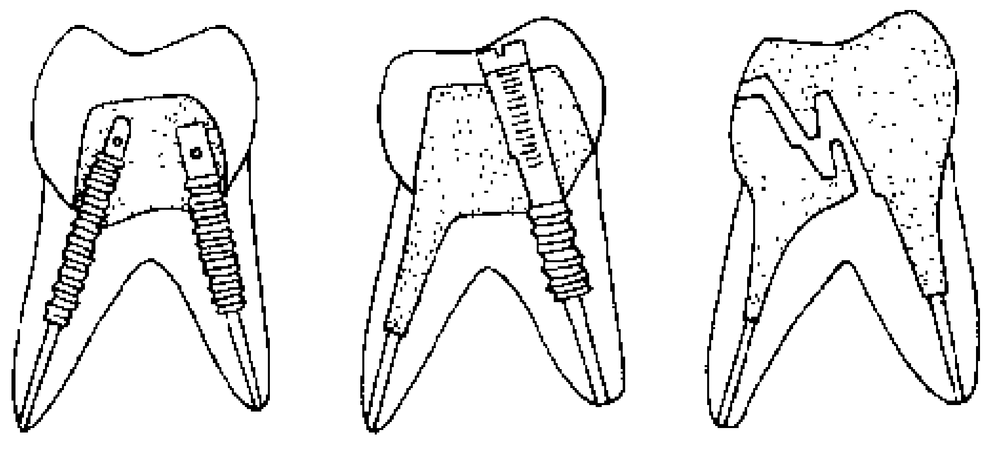
（3）光固化复合树脂桩冠：优点是省时、耐磨性好，配色方便，色泽自然，美观。具体制作方详见本章第七节。

（三）后牙桩冠

时代的发展，使患者和牙医们更加重视自然牙根的保留，利用根管治疗过的磨牙牙根做桩冠修复越来越普遍。磨牙桩冠的一个主要困难是多冠钉的共同就位道问题。为此，出现了磨牙桩冠的一些新的设计，如：①树脂或银汞核桩冠；②螺纹桩冠；③分叉式桩冠等多种修复形式（图25-1-53）。磨牙核桩冠既是桩冠，也属全冠修复，是先形成一个核桩，再做全冠修复。

核桩冠适用于牙根粗大，牙周健康的残根、残冠修复。其优点是能有效地利用自然牙根，支持形式合理，恢复咀嚼功能好，全冠修复后固位较好，患者感到舒适。

1. 患牙预备 以砂石磨除残冠的薄壁，去除病变组织及无基釉，保存有一定抗力形的健康牙体组织，颈缘做肩台预备。如缺损至龈下，牙



(1) (2) (3)

图 25-1-53 磨牙桩冠的设计与结构

髓尚完整，去除病变组织，将髓室预备成一定洞形，尽可能不损伤髓室底。如髓室底已破坏，形成孤立牙根，可去除病变组织，形成外形规则的根面，龈缘处形成小的肩台。如下后牙近远中根管方向基本一致，预备成平行根管，在不引起根管侧穿的前提下，争取较长的桩长度。如两根或三根方向不一致，可先用做核桩，再完成冠修复。

2. 桩的制备　利用成品桩、螺纹钉、不锈钢丝等，分别在根管内试戴，使其末端在殆面以下2mm，并距邻牙邻面1.5mm，以便形成银汞合金或树脂核的正常外形。

螺丝桩核的形成，需用成品专用螺丝装置。选择合适的螺纹钉，根管消毒后，用粘固剂将螺管在一个根管内粘固。放上固位环，上紧顶端螺钉，以嵌体蜡制备另一根管桩蜡型，并将螺纹上部固位环包在蜡型内，松开上部螺钉，取出蜡型，然后再复位，完成核的蜡型。松开螺钉后，取出蜡型，常规包埋、铸造。铸件完成后，以粘固剂将核在根管内粘固，并上紧螺钉。

分叉式桩制备基本方法是，利用一套成品的精密附着系统，分别做出两根管桩的蜡型，两个蜡型各含附着系统的一个部件，两部件可形成精密匹配关系。先完成一个根管的桩蜡型后，包埋、铸造，铸件在根管内粘固，再做另一根管桩蜡型，经包埋、铸造后，将铸件在另一根管内粘固，并使精密附着系统同时就位粘固。两铸件共同形成一个冠核。

3. 全冠制作　在桩核完成粘固后，仔细检查轴壁有无倒凹，保证殆面及轴面间隙不小于铸造全冠或烤瓷熔附金属全冠所要求的间隙。然后取模、制备代型，常规完成全冠的制作。

四、桩冠的粘固

临床上多数桩冠脱落的病例和创伤殆与粘固不良有关。不论哪一类桩冠，在粘固之前，应在口内试戴，调殆，作到正中、前伸、侧殆时均无早接触，最好形成组牙功能殆或尖牙保护殆。

桩冠粘固前，还应对根管做严格消毒处理。特别是牙根短，桩占根管的比例大，根管充填材料保留少，或疑有侧穿的病例更应严格消毒。根管预备完毕，完成蜡型，或试完冠钉至最后粘固之前，病人的根管应处于封闭、消毒状态。通常是放75%酒精棉球，以牙胶暂封。遇有根管侧穿时，应封抗生素小棉球或抗生素糊剂，观察1～2周，根管内无渗出物时，再粘固桩冠。根管粘固前的消毒通常是用75%酒精消毒，以无水酒精干燥，热风吹干，桩冠仔细消毒后进行粘固。若铸造桩与根管壁十分密合，为防止根折或将牙胶尖推出根尖孔，或造成就位不良，可沿桩长轴方向磨一窄槽，以利粘固剂溢出，保证颈缘更密合。

（马轩祥）

第九节　牙体缺损修复体的完成

在技术室完成后的修复体，送到临床后还要经过口内试戴、磨光、抛光等处理最后才能在患牙上粘固，完成修复。

一、试　戴

试戴是指修复体制作好之后，在口内试戴，检查修复体是否达到设计要求和质量要求。发现缺点，应做适当调整，如存在无法改正的缺陷，影响修复质量者，应部分返工或重做。

修复体应具有足够的固位力，正确的外形、邻接及咬合关系，边缘与患牙密合，咬合力与牙周支持组织协调，正确恢复口颌系统的功能，而且修复体应就位顺利，戴入后稳定性、耐久性、封闭性好，色泽尽可能自然、美观，表面光洁、自洁作用好，无不良刺激。要达到上述质量标准，应在试戴时，对修复体逐一检查和调整。

（一）检查修复体

将修复体洗净，仔细检查是否完整，有无缺损、皱褶、砂眼或缩孔，粘固面如有金属瘤、石

膏、抛光剂等，应用砂轮或牙钻去除。经初步磨光的冠，以75%酒精消毒后方可在患牙上试戴。

（二）就位

将修复体戴入预备过的患牙上并达到正确位置称为就位。制备良好的修复体，经检查及小的调整即可沿就位方向戴入，修复体就位可借助手指压力、患者轻咬或轻轻用牛角锤敲击即可就位。

修复体就位的标志是：

1. 修复体的龈边缘到达设计的位置　有肩预备的颈缘应与冠边缘密合无明显缝隙。若修复体龈边缘未到达设计的位置，可衬一层薄型咬合纸、印模材料或涂一薄层蜡在粘固面上，在患牙上试戴。若有阻力区，即可在相应部位看到染色或暴露金属色，去除阻力区后再重新就位检查。若修复体边缘已到达设计的位置，应做咬合、叩诊等其他检查，以证明是否完全就位。因为在修复体边缘过长的情况下，可出现就位的假象。修复体就位后，以口镜柄或其他小器械柄叩诊，可听到高调实音而不是低调空响。就位、固位良好的修复体在就位时，还可听到一声清脆的就位音。

2. 咬合基本良好　制备良好的修复体就位后，咬合应基本合适，或稍加修整即合适。如咬合过高，常由于修复体没有完全就位，故应先确定是否完全就位，然后进行调𬌗。

3. 修复体在患牙上就位后不出现翘动现象　如果修复体组织面有支点，如存在金属瘤等；或一侧邻接过紧，改变了修复体就位方向，边缘卡在邻牙𬌗面上；或因石膏代型磨损，修复体的组织面变形出现支点等，修复体初步就位后会出现翘动现象，表示尚未完全就位，用去冠器将修复体取下（图25-1-54），仔细检查支点，检查方法如前述，并做相应磨改。

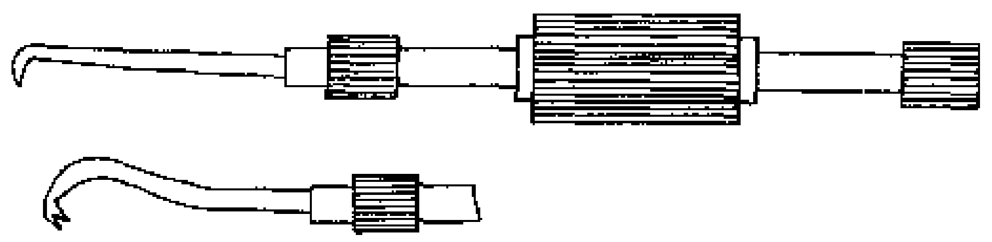


图25-1-54　去冠器

阻碍冠就位的因素很多，常见的原因是牙体预备时，存在一定程度的倒凹，蜡型从代型上取下时外力使蜡型变形，致使修复体完成试戴时，不能顺利就位。其次是铸造时，修复体的粘固面形成金属瘤、粗糙面等。还有在取印模、灌注工作模时变形，蜡型蠕变变形，铸造收缩，牙颈部肩台不整齐、邻接过紧、边缘过长等原因均可造成就位困难。应仔细判断并加以调整，消除阻力后，一般可顺利就位。

（三）检查修复体龈边缘

1. 长短　修复体龈边缘长短合适的标志是，当其完全就位后，应到达设计的位置。若边缘过长，对牙龈组织可造成压迫，受压的牙龈组织出现苍白，患者有压痛感，应做相应的调整。若边缘没有到达设计的位置，锤造冠可通过锤打延伸0.5~1.0mm，过短者需要重做，而铸造冠则应重做。

2. 密合　修复体边缘与牙体组织间应无明显缝隙，允许的微小间隙不超过0.1mm。用探针可探入，或发现明显缝隙，常是由于牙体预备不标准，取模不准，间隙涂料涂得过多过厚，石膏膨胀过大，蜡型不准等原因造成。除锤造冠可用鹰嘴钳收紧冠边缘外，其他修复体一般应重做。

3. 外形与牙体一致　若修复体龈边缘与牙颈部肩台外形不一致，可能造成菌斑附着。如果边缘过厚，会高出牙颈部，影响龈隙沟的生理状态，刺激牙龈增生或出现炎症。因此，应对悬突、台阶做修改，使之与牙颈部外形一致。

（四）检查外形及邻接

修复体的外形应符合生理要求及解剖特点，其形态、大小、颜色尽量与对侧同名牙一致，与邻牙协调。各外展隙和邻间隙应清晰，有利于食物排溢和保持龈乳头健康。𬌗面、轴面外形应符合修复原则。

修复体就位后，应观察邻接面的位置是否正常，用细牙线检查邻接的松紧，左右手持牙线，以食指沿邻面向下压，牙线勉强通过说明邻接正常，若牙线通过无阻力，说明邻接过松，若牙线不能通过而又有胀痛感，说明邻接过紧。邻接过紧者，可通过磨改邻接区修正。若邻接不良，可用加焊的方法恢复正常邻接。锤造冠可用工字尺或专用增突钳增加邻面突度来恢复邻接。邻接明显不良者可加银焊恢复或重做。

（五）调𬌗

调𬌗应在修复体完全就位后进行，使修复体在正中及非正中𬌗均有正常的咬合接触，并与牙周支持组织相适应。

原则上，调𬌗应在修复体上进行，但如牙体预备不够、修复体厚度不够不可磨改修复体，对颌牙有高尖，𬌗向伸长或尖锐边缘嵴等，在牙体预备时没有同时磨改完成，可适当磨改对颌牙，调过𬌗的活髓牙应做脱敏处理。

调𬌗应结合用咬合检查和患者主诉相结合的方法，确定并磨除早接触区，使修复体在正中𬌗时有广泛接触。在侧𬌗和前伸𬌗时无早接触，并实现组牙功能𬌗和尖牙保护𬌗。研究结果表明，自然牙列中平衡𬌗者很少，自然牙列中的平衡𬌗是有害因素，因此，修复体的调𬌗应与全口义齿的调𬌗有区别。

（六）患者试戴观察

修复体试戴满意后，一般应做永久粘固，但如果患牙有轻微牙髓、牙周反应，或因对颌牙伸长，调𬌗有困难，或一次戴修复体数目较多，颞下颌关节、肌肉不协调，患者对修复体质量、效果不满意者，可用暂时粘固剂粘固修复体。观察一段时间，待满意后再做永久粘固。需试戴观察的修复体在试戴、调𬌗、磨光后，以75%酒精消毒，用丁香油氧化锌粘固剂暂时粘固。并向患者交待注意事项，防止修复体脱落、丢失或误吞。

二、磨光、抛光

磨光、抛光（polishing）是在修复体试戴后，粘固之前进行。修复体表面高度磨光、抛光可提高其耐腐蚀性、生物相容性和自洁作用，患者感到舒适、美观。磨光、抛光的要求是：

1. 应在试戴完成后，咬合关系、外形、邻接均满意之后进行。

2. 应遵循细砂轮修平，橡皮砂轮、湿砂布轮磨光，干抛光布轮抛光，即由粗渐细的过程，不得省略中间的操作步骤。磨光面不应有任何粗糙面和纹理，反光均匀一致。

3. 金合金用氧化铁抛光剂抛光，其他合金用氧化铬抛光剂抛光。

三、粘　　固

粘固是用粘固剂将固定修复体固定在患牙上的过程。粘固剂在修复体的固位中起着相当重要作用。特别是在患牙固位形、抗力形不良，密合性不好的条件下，正确地选择好粘固剂，准确地进行粘固操作，对修复体的固位有着十分重要作用。

1. 粘固剂的选择与使用　粘固剂起到填补并封闭修复体与牙体表面的缝隙，增加修复体对牙体表面的摩擦力作用，因而增加了两者间的结合强度。传统的粘固剂磷酸锌粘固剂对牙髓刺激较小，是电、热的不良导体，但对牙体和金属材料的粘结力较低。聚羧酸锌粘固剂对牙髓刺激作用小，粘结力较高。树脂类粘结剂近10年来也开始用于粘固修复体，其粘结力强，不溶于水，封闭性好，但应注意冠边缘残余粘结剂刺激龈组织的问题。不论哪种粘固剂，均应在有效期内使用，严格按说明使用。其最大被膜厚度一般不得超过30μm，否则会增加被膜厚度而使修复体粘固后加高咬合。

2. 粘固前修复体的处理　修复体在试戴满意后，应仔细清洗，去除油污、残留的抛光剂及切割碎屑。用75%酒精消毒、吹干。有条件者可用超声清洁器处理5分钟，以暴露出金属洁净面。若修复体固位不良，应作如下处理：

（1）粘固面喷砂处理，处理前，冠边缘以胶布保护，用80目石英砂在0.2～0.4MPa压力下喷砂，去除金属表面沾染物。

（2）电解蚀刻，根据不同金属选择相应的酸蚀液体和电流条件，电解蚀刻粘固面。

（3）金属表面激活剂、耦联剂的使用，可改善粘固剂对金属的粘结力。

（4）若修复体与牙体十分密合，并在粘固前将粘固面预备出一纵向小沟，以利于多余的粘固剂排溢，防止加高咬合。若修复体过薄，也可在牙体轴壁上磨出一条纵行粘固剂溢出沟。

3. 粘固　去除表面粘着物或暂时粘固剂，用温热水将患牙或基牙表面冲洗干净。以棉球或橡皮障隔湿，用75%酒精消毒，以热空气干燥牙面。调和粘固剂，分别放在修复体粘固面和牙体预备的沟、洞、钉洞或根管内，并在牙体颈缘涂布少许，修复体按就位道方向就位，前牙用手指加压或用木棒轻轻敲击加压，后牙则在𬌗面垫一棉卷，让患者紧咬。然后去除棉卷，仔细检查修复体边缘，确实到位后，再持续加压3～5分钟。若用树脂类粘结剂，修复体就位后用小棉签、探针或牙线将多余粘结剂立即刮除，并仔细清理龈沟与邻间隙。

待粘固剂结固后，以镰形刮匙和探针刮除修复体周围多余的粘固剂，必要时用小橡皮锥在口内磨

光修复体边缘。

粘固完成后，应再一次检查咬合，必要时做相应处理。然后对患者作修复体的使用指导和卫生指导。若暂时粘固，应规定复诊日期。如果在试戴修复体或粘固过程中刺激牙龈组织，龈沟内应涂布少许2%碘合剂以预防龈缘炎。

（马轩祥）

第十节　牙体缺损修复体的设计与选择

牙体缺损修复体的设计与选择关系到修复体的质量、使用寿命、预后、美观要求、主观愿望、经济条件和选用材料种类。在设计时，除应考虑修复原则外还应注意下列情况：

1. 明确患者口颌系统的健康状况，详细检查牙体、牙列缺损情况，咬合、排列和牙周支持组织状态，确定诊断。

2. 凡有牙体、牙髓、牙周等疾病，应在做相应治疗之后，再开始修复治疗。

3. 对于影响修复体美观，固位和功能的牙龈退缩或局部缺损，排列不齐，松动等应积极创造条件，以改善修复效果。

4. 对牙列缺损已有修复体的情况，修复体所用材料等必须有一全面了解和整体设计，然后再作出修复体设计。

5. 尽量结合患者的主观愿望、经济条件、身体条件，作出最合适的修复体设计。

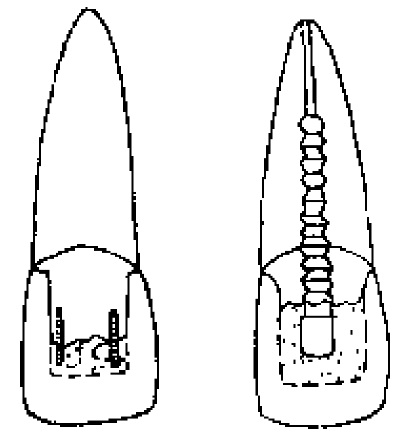
一、前　牙

（一）缺损

龋病是前牙牙冠缺损及变色的主要原因之一，影响美观和功能。其次是外伤。一般小范围内的缺损多用充填治疗，当严重影响到抗力、固位和美观时，可根据情况作下列修复设计。

1. 缺损在切1/3时，可做烤瓷熔附金属全冠、硬质树脂全冠、瓷全冠、复合树脂贴面修复。若咬合紧、牙冠体积大者，也可做3/4冠修复，附加舌隆突处的钉洞固位形，切缘缺损处可用树脂恢复。

2. 缺损至冠中1/3者，活髓牙应在护髓治疗后，在釉质牙本质界的牙本质内置螺纹钉，做复合树脂核，然后行全冠修复。若死髓已做根管治疗者，可利用冠钉加固复合树脂核，然后行冠修复（图25-1-55）。



(1)　(2)

图25-1-55　复合树脂螺纹钉核及全冠修复
(1) 活髓牙　(2) 死髓牙

3. 缺损至龈1/3或舌侧广泛深龋，通常可设计桩冠修复。也可做铸造桩核，然后做全冠修复。若牙根短小，根内桩固位不足，也可尽量保留残冠硬组织，利用冠钉及残冠做复合树脂核，然后做全冠修复。

（二）牙折

前牙位于口腔前部，容易受伤折断，上前牙更为多见。牙折因外力的大小、方向不同，折断的范围也不同。从折断的形式上有局部小范围牙折、纵折、斜折、横折四种。前牙多见横折及斜折，后牙多见纵折。无论何种牙折，首先要确诊是否伤及牙髓，尽可能采用护髓治疗，以保存活髓。

1. 切角小范围牙折　一般有过敏症状，影响美观和发音，在保髓治疗后，采用酸蚀-复合树脂或用支架式、螺纹钉加固式复合树脂修复。此方法较简便、有效，但牙体与复合树脂之间有交界线，美观及固位稍差，不能承受较大的咬合力。对于咬合紧者，可考虑用3/4冠修复，缺损部分用复合树脂恢复。如切角缺损较大者，可用全冠修复，或用树脂恢复部分缺损后做全冠修复。

2. 前牙横折　可根据折断的范围大小，做全冠或桩冠。具体设计类似牙冠缺损者。

3. 严重牙折　无论是横断或斜折，其折裂线超过龈缘以下3mm者，除做牙髓治疗外，应做龈切除术，将折断面暴露，以便桩冠与根面密合，防止形成牙周袋。

（三）牙齿发育异常

对牙齿发育异常进行修复时，有下列不同的修复设计：

1. 过小牙、锥形牙的修复　凡位置正常，能

满足基本固位要求者，可考虑做烤瓷熔附金属全冠、非金属全冠；对于咬合紧，超𬌗小，深覆𬌗患者，可做金属树脂联合全冠。对于牙冠锥度大，固位形差者，金属基底可用铸造完成，必要时加用辅助固位形，如邻沟、钉洞等固位形。若牙冠过于短小，且呈锥形，可考虑先做根管治疗，然后做桩冠或核桩冠修复。若过小牙的邻牙也需要做修复体者可考虑做联冠以加强固位。

过小牙一般髓壁较薄，若颈部做肩台预备可能损伤牙髓。所以，牙体预备时多采用无肩预备。过小牙往往牙根短小，牙周支持力较差，进行咬合设计时，亦应注意适当减小𬌗力。

2. 釉质发育不全、斑釉牙的修复　若牙体外形严重畸形、固位不足者，修复设计同过小牙。一般情况下，可做烤瓷熔附金属全冠、金属树脂联合全冠或非金属全冠修复。对于青少年患者，可做光固化树脂贴面，瓷贴面等修复。轻微釉质发育不全，斑釉牙仅釉质表浅损害者，可先试做表层打磨、漂白治疗或漂白后加一薄层光固化树脂覆盖。保守治疗不满意时再做全冠修复。

3. 四环素牙的修复治疗　这类患者一般牙体外形正常，仅是牙冠颜色异常，而且是釉质全层染色，用漂白法不能解决颜色异常问题。轻症者可用光固化树脂贴面、瓷贴面修复。对于重症患者，应用遮色剂效果不理想者，特别是𬌗力大，牙齿排列呈对刃𬌗、反𬌗、深覆𬌗者，以烤瓷熔附金属全冠、金属树脂联合全冠修复较为适当。

（四）牙间缝隙

牙间缝隙（diastema）又称小牙缝，在前牙较为多见。

牙间缝隙最理想的治疗方法是正畸矫治关闭缝隙，或经正畸矫治集中缝隙后再做修复。在做修复设计时应注意下列事项：

1. 首先确定牙间缝隙形成的原因，并针对病因进行治疗。必要时应与正畸科、牙周科医师共同确定治疗、修复方案。

2. 注意检查有无牙弓异常、牙周病变，牙齿缺失、缺损、排列情况，咬合关系和咬合习惯。在治疗牙周、咬合疾病的基础上，再进行修复。

3. 牙周病引起的缝隙，多见于成年人及老年人，表现多个牙间缝隙。修复前应消除病因，消除或明显缓解炎症，调整咬合，然后做夹板式固定修复，或设计成联冠。

4. 对于多个过小牙引起的牙间缝隙，如缝隙不大，可在过小牙修复后恢复牙间邻接关系，消除缝隙。适当加宽修复体宽度恢复邻接，用加大牙面突度的方式使光线反光分散，利用视觉差使修复体外观与邻牙协调。

5. 小的单个牙间缝隙，常见于中切牙之间，若间隙小于2mm，可以用光固化复合树脂牙冠加宽法消除。若中切牙牙冠宽度较大，侧切牙牙冠较小，可先关闭中切牙间缝隙，再用全冠修复侧切牙间隙。

6. 前牙不对称的牙间缝隙的修复，应争取两中切牙恢复正常邻接，保持中线不偏，间隙尽量集中于侧切牙近远中，通过修复侧切牙来消除小间隙。

（五）个别牙反𬌗

成人个别前牙反𬌗，正畸矫治往往较困难，或患者不愿意接受或无条件做正畸治疗。这类患者反𬌗不严重者可考虑做牙髓失活，然后做桩冠或牙冠大量磨改后做全冠修复。但应注意冠边缘对龈组织的刺激，防止压迫牙龈，并应适当减小𬌗力。

二、后　　牙

后牙修复体的设计虽然在颜色、外形对称性、和谐性不像前牙那样要求严格，但后牙承受𬌗力大，在固位、稳固、受力等方面有更高的要求。

（一）关于修复体的选择

全冠对患牙保护作用强，修复体边缘线较短，封闭性较好，固位力强，对于龋患率高、牙体缺损较重、充填面积较大者，最好选择全冠修复。对于前磨牙，颊面无缺损，邻面缺损不严重者，从美观考虑可设计3/4冠。

对于嵌体的设计应谨慎，注意防止牙折及继发龋的发生。修复体边缘线尽可能避免承受大的𬌗力。设计含有栓体结构的嵌体时，特别注意抗力形与固位形。

后牙除非在残根上设计桩，一般在残冠上应尽可能设计核冠，后牙桩冠固位往往不良，而且操作有一定困难。前磨牙根管预备及桩制备均应注意根管形态及固位形。前磨牙桩冠脱落率较高，为改善固位，可考虑做桩冠联冠或桩冠-全冠联冠。

（二）严重牙体缺损的修复设计

1. 牙体严重缺损的修复应在牙髓、牙周治疗的基础上进行。必要时用桩、螺纹钉加固充填，或用酸蚀-复合树脂技术做核，尽可能保存牙体组织，防止在薄壁弱尖上做修复体。

2. 充分利用各种固位形，减少轴壁的聚合角，殆龈距低者，可利用髓室做洞固位形。

3. 磨牙残根，如牙周支持条件好，在根管治疗后，可利用根管螺纹钉或铸造桩核，然后做全冠修复。

（三）关于联冠设计

几个相邻的牙需要做修复体时，为了让每个牙保持各自正常的生理运动，通常每个牙只做单个形式的冠修复，这样牙体切割较少，取得就位道也较容易。但在下列情况，可以采用联冠形式修复。联冠可根据需要做成两牙联冠、多牙联冠。

1. 相邻的患牙固位形差，旋转脱位倾向大，做单个修复时容易脱落者。

2. 患牙牙周支持条件差，如牙槽骨吸收较多，牙根短小，磨牙的单根牙，半切术后等。

3. 两患牙间有牙间缝隙，或存在食物嵌塞，特别是邻间隙过大的横型食物嵌塞，以及上颌最后两个磨牙的冠修复，修复后易出现向远中移位，造成食物嵌塞者，修复设计时可考虑做联冠修复。

（马轩祥）

第十一节　修复后可能出现的问题及处理

牙体缺损的修复，如果检查全面细致，正确诊断、设计，精心进行口腔准备，选用修复材料和制作得当，完成、调殆、粘固准确，加上患者的配合，修复体一般质量较高，能满意地恢复患牙的形态与功能，并能预防疾病的发生，较长时间地保持牙列的完整和口腔的健康状态。与其他修复相比，牙体缺损修复的复诊率最低。但如果适应证掌握不好，修复治疗过程中未能体现出修复的原则和质量要求，可能会出现一些问题。轻者需要进行适当的处理，严重者则需要拆除重做。

一、疼　　痛

（一）过敏性疼痛

1. 修复体粘固后过敏性疼痛　患牙为活髓牙，在经过牙体切割后，暴露的牙本质遇冷、热刺激会出现牙本质过敏现象。若牙体预备时损伤大，术后未采取保护措施，牙髓常常充血处于激惹状态。粘固时，消毒药物刺激、戴冠时的机械刺激、冷刺激加上粘固剂中的游离酸刺激，会引起患牙短时疼痛。待粘固剂充分结固后，疼痛一般可自行消失。由于粘固剂为热、电的不良导体，在口内对患牙起到保护作用，遇冷热不再出现疼痛。

若粘固后牙长时间持续疼痛，说明牙髓受激惹严重，或可发展为牙髓炎，则需要做牙髓治疗，往往要破坏修复体。因此，在粘固前，应仔细对患牙牙髓状态有一个估计，过敏性疼痛严重者应先做安抚治疗。

2. 修复体使用一段时间之后出现过敏性疼痛　这类疼痛出现的主要原因有：①继发龋；②牙龈退缩；③粘固剂脱落或溶解。多由于牙体预备时龋坏组织未去尽，或未做预防性扩展；修复体不密合、松动；粘固剂或粘固操作不良，粘固剂溶解、脱落、失去封闭作用；修复时牙龈有炎症、水肿或粘固后牙龈萎缩等，均造成牙本质暴露，引起激发性疼痛。

处理时，除边缘粘固剂溶解，添加粘固材料重新封闭修复体边缘外，一般要将修复体破坏或拆除重做。

（二）自发性疼痛

修复体粘固后出现自发性疼痛，其常见原因为牙髓炎、金属微电流刺激和根尖周炎或牙周炎。粘固后出现的自发性疼痛，多是由于牙体切割过多，粘固前未戴暂时冠对牙髓安抚治疗，牙髓受刺激由充血发展为牙髓炎。修复体戴用一段时间后出现的自发疼痛，多见于继发龋引起的牙髓炎；或由于修复前根管治疗不完善，根尖周炎未完全控制；或根管侧壁钻穿未完全消除炎症；或咬合创伤引起的牙周炎。

牙髓炎引起的自发性疼痛因修复体覆盖不易定位，应检查修复体有无松动、破损、缝隙及殆障碍等，再做牙髓温度测试和活力试验，明确诊断后，再决定是拆除修复体还是局部打孔，做牙髓治疗。

如有创伤殆，应仔细调殆观察。对于牙周炎或尖周炎，应做X光片检查，确诊后，根据病因做相应治疗。

桩冠修复后出现的尖周感染，如固位良好，铸造桩不易拆除者，可先做理疗，或根据病情做尖周刮治或根尖切除等手术治疗。

金属修复体与邻牙、对殆牙的银汞合金充填物和异种金属修复体之间可产生微电流，对一部分敏感的患者，可产生瞬间触电样疼痛，这是由于修复材料选用不当，修复体过于密合，粘固前未降低银汞合金、修复体与异种金属直接接触所致。一般应拆除重做。

（三）咬合痛

修复体粘固后短期内出现咬合痛，多是由创伤殆引起，患者有咀嚼痛伴有叩痛，发病病程不长，创伤性牙周炎不严重，通过调殆，症状就会很快消失。调殆时根据正中殆及非正中殆的早接触仔细调整，磨改不合理的陡坡和过锐尖嵴。如调殆在修复体上进行，应注意磨光。如咬合过高而调殆有困难时，或是因粘固时修复体未就位者，应拆除修复体重做。

在修复体戴用一段时间之后出现咬合痛，应结合触诊、叩诊和 X 光片检查，确定是否有创伤性牙周炎、尖周炎、根管侧穿、外伤性或病理性根折等。然后再做针对病因的治疗，如调殆、牙周治疗或拆除重做和拔牙等。

二、食物嵌塞

食物嵌塞（food impaction）是食物嵌入或滞留在牙齿或修复体的邻接面的现象。引起食物嵌塞的原因有：①修复体与邻牙或修复体与修复体之间无接触或接触不良；②修复体轴面外形不良，如殆外展隙过大，龈外展隙过于敞开；③殆面形态不良，殆边缘嵴过锐，颊舌沟不明显，食物排溢不畅；④殆平面与邻牙不一致，形成斜向邻面的倾斜面；⑤邻面接触虽然良好，但修复体有悬突或龈边缘不密合；⑥对颌牙有充填式牙尖（杵臼式牙尖）等（图 25-1-56）。

食物嵌塞是修复体常见的问题之一，患者可以感到胀痛不适，嵌入或滞留的食物可以直接压迫牙龈引起疼痛，滞留食物发酵、腐败、发生口臭，分解产物和细菌性代谢产物的刺激可引起龈炎，出现疼痛、龋病和牙周炎。

食物嵌塞的治疗应针对其原因进行。属邻接不良、外展隙过大者，一般需拆除修复体重做。殆面形态不良者，在不影响修复体质量的前提下，可适当做少许磨改，如修去过锐边缘嵴，加深颊舌沟，磨去食物排溢沟，调磨对颌充填式牙尖，修改修复体的悬突，用树脂材料充填不密合缝隙等。所有上述措施均属不得已而为之，修改过的修复体应仔细磨光，最好的办法是试戴时仔细消除上述引起食物嵌塞的因素再粘固。

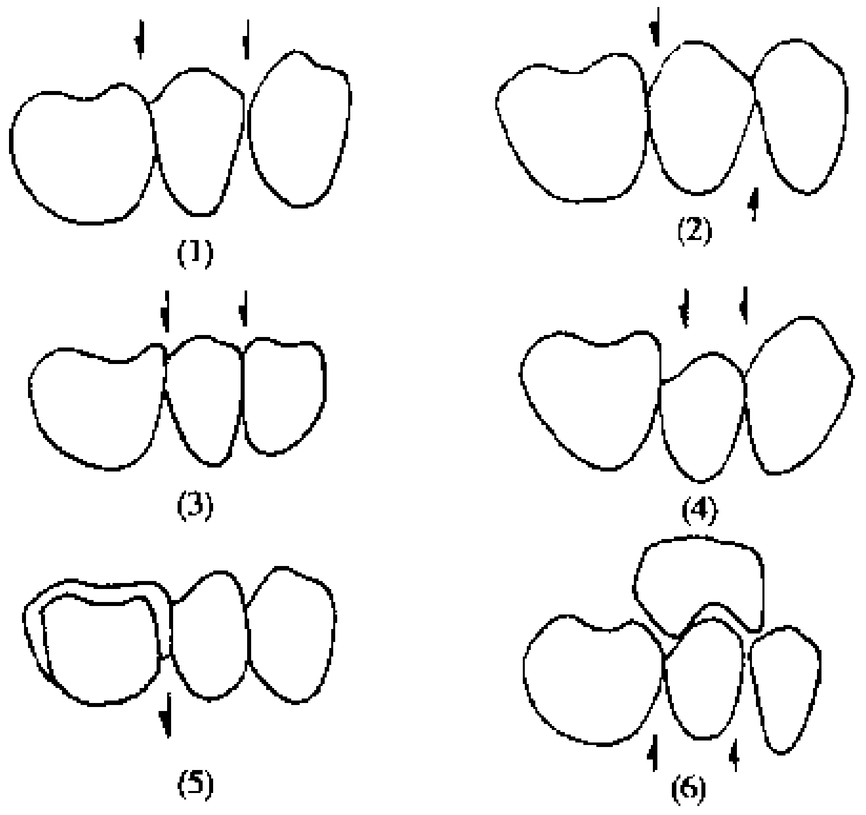


图 25-1-56 食物嵌塞的各种原因

如修复体不易拆除，而邻牙有牙体缺损，可利用邻牙充填治疗或做修复体恢复正常邻接。

此外，对上颌磨牙、缺隙处的患牙及殆平面受力不平衡的患牙做修复体时，应有动态的观念，许多上述类型的修复，粘固时邻接正常，使用一段时间之后，出现邻接异常和食物嵌塞。克服办法是：①修复时注意殆力、牙尖斜面在牙齿移位中的导向作用，针对骨质疏松处牙齿容易移位的特点，控制殆力大小及方向；②应用联冠修复；③及时修复失牙等。

三、龈缘炎

修复体粘固后也可出现龈缘炎，表现为修复体龈边缘处的龈组织充血、水肿、易出血、疼痛等。其原因可能是：①修复体轴壁突度不良，如短冠修复体轴壁突度不足，食物冲击牙龈；②冠边缘过长，边缘抛光不良、悬突；③试冠、戴冠时对牙龈损伤；④嵌塞食物压迫；⑤倾斜牙、异位牙修复体未能恢复正常排列和外形。

治疗时，可局部用消炎镇痛药消除炎症，调殆，尽可能消除或减少致病因素，保守治疗后若症

状不缓解，应拆除修复体重做。

四、修复体松动、脱落

修复体松动、脱落是牙体缺损修复失败的主要表现之一，修复体永久粘固后，在不同的时间出现修复体对牙体的相对运动，对修复体𬌗面加压时边缘有液体溢出，或患者可自行取下等。其主要原因是：①修复体固位不足，如轴壁聚合角过大，𬌗龈距太短，修复体不密合，桩过短，固位形不良；②创伤𬌗、𬌗力过大，𬌗力集中，侧向力过大；③粘固失败，如粘固时，材料选用不当，粘固剂失效，牙面及修复体粘固面未清洗干净，干燥不彻底，油剂、唾液污染，粘固剂尚未完全结固时，患者咀嚼破坏了结固等。

修复体一旦松动，应尽早取下。仔细分析修复体松动、脱落的原因，如为设计、制作的原因应重做。如因创伤𬌗所致，应磨改调𬌗抛光后重新粘固。如因粘固失败，可去除残留粘固剂，粘固面做常规处理，选用优质粘固材料重新粘固。如根管呈喇叭口状，或修复体与牙体不密合，可在清除陈旧粘固料、清洗干燥后，酸蚀牙体表面，以树脂类粘结剂粘固。

五、修复体破裂、折断、穿孔

修复体戴用过程中可能出现破裂、折断及磨损穿孔等现象。其原因是多方面的：①外伤，如受外力、咬硬物，以瓷修复体和前牙多见；②材料因素，如瓷的脆性较大，树脂强度较低，特别是在薄弱处；③制作因素，如局部棱角锐边，应力集中处易折断以及铸造修复体表面砂眼等；④𬌗力过大，在深覆𬌗、咬合紧，存在创伤𬌗时，容易出现折断；⑤调𬌗磨改过多，由于牙体预备不足，或患牙预备后伸长，戴牙时已经将𬌗面磨得过薄；⑥磨耗过多，如咀嚼硬物，磨牙症等。

前牙陶瓷全冠或 PFM 冠局部破裂、折断，可用氢氟酸溶液酸蚀断面 1～2 分钟，冲洗吹干后，在口内添加光固化复合树脂恢复外形，也可在瓷层做小的固位洞形，以增加树脂材料的固位。树脂全冠折断的处理可用氯仿溶胀后，添加复合树脂修理，仔细调𬌗。大范围破损，应将修复体拆下重做。对于穿孔的金属修复体原则上应重做。

对于折断牙冠部分的桩冠，如桩固位良好不易拆除，可将残留树脂牙冠预备成核，然后做核冠修复。

六、塑料冠变色、磨损与脱落

塑料修复体因材料本身的老化，表面发生细小裂纹，色素的渗入和污染，本身颜色变成灰黄、灰褐色。若修复体边缘不密合，还可因色素渗入加重变色。另外，因塑料耐磨性能低，冠表面可出现凹陷性横纹，也可表现为低平，切缘磨损等。塑料颜色改变和磨损因材料质量、𬌗力大小、生活习惯不同而出现的时间不等。一般数年后不同程度地出现上述问题。

复合树脂类修复体如因抛光不良或磨损，表面粗糙也会使食物色素沾染而染色。复合树脂与金属结合强度有限，若两者界面处理不好，容易在金属树脂界面上脱落。

塑料修复体出现上述现象时，应拆下重做。如桩冠的冠钉或金属-树脂冠金属部分取下困难，也可清除残留塑料后，以盐酸或硝酸处理金属表面，冲洗干燥后，重新用光固化树脂恢复牙冠外形，也可用成品牙面，以优质自凝树脂成形，口内磨光完成。但需注意龈边缘的密合性，并应仔细抛光。可在磨损的牙面上磨除一层树脂，以单体或氯仿溶胀，以粘结剂粘结一个薄的成品牙面，也可用光固化复合树脂覆盖一薄层，口内抛光完成。

七、修复体的拆除

修复体一旦出现松动或不可补救的破损，应拆除重做。拆除修复体的方法如下：

1. 用去冠器卸下　适合于松动修复体的拆除。利用去冠器上的钩缘钩住修复体的边缘，沿就位道相反方向用去冠器柄上的滑动锤冲击末端，依靠冲击力将残留粘固剂震碎，破坏其密封，使修复体脱位。使用时应注意用力的大小及方向，观察患者的反应，切忌用力过猛，防止牙尖折裂或损伤牙周膜。修复体快脱位时，以左手手指夹持修复体，防止冠飞落或患者误吞。

2. 冠的破除　属破坏性拆冠方法，适合于固位较牢的冠的去除。锤造冠去除时可用破冠钳，将锐缘对准冠边缘，用力将冠切破，然后以小骨凿沿破损处撬动，破坏粘固剂的封闭作用，然后以去冠器轻轻震松取下，其他修复体可用刀边砂石沿修复

体近中轴面角处切割，全冠可在颊舌面，前牙在舌面切穿修复体，然后用小凿撬松取下。

嵌体的拆除较困难，通常用磨切和撬松相结合的方法进行。先用刀边砂石或钻针在骀缘处或嵌体峡部切断，以小凿分段取出。或用钻针沿嵌体边缘磨去一周，再以小凿撬松取下。注意不要切割过多或造成牙折。

桩折断经常见于成品桩的桩冠。若牙根条件较好，可以将残留桩取出，重做桩冠。取桩的方法是，用砂石去除桩上的残留树脂和根面固位盘，以1/2号圆钻或700号裂钻，在桩的四周紧贴桩向根尖方向磨出一小缝隙，到达一定深度后，以小根尖挺或小骨凿等小器械插入预备的缝隙内，从不同方向慢慢撬松桩，以止血钳或持针器夹住桩慢慢取出。

用特制取桩钳较为方便，方法同前，先磨除残留树脂及桩周围一小部分粘固剂，将取桩钳的喙支在根面上，旋紧尾部螺丝夹紧桩的根外段，并徐徐转动螺丝，慢慢把桩拔出。

目前关于桩冠重做，拔桩问题越来越倾向于保存桩，若根管内段桩固位良好，根外段长度允许时，尽可能保留，把残余树脂当做核预备，或在桩的根外段上做复合树脂核，然后做核冠，方法简便，修复效果好。

（马轩祥）

第二章　牙列缺损的固定桥修复

第一节　概　　述

牙列缺损是指上颌或下颌牙列中一部分牙齿丧失。造成牙列缺损最常见原因为龋病、牙周病，其次是外伤、颌骨疾患或发育障碍等。

牙列缺损给患者造成许多不良影响，主要表现为：

1. 咀嚼功能减退　因缺牙的部位和失牙数量的不同，对咀嚼功能影响的程度有所不同。

前、后牙缺失对咀嚼功能都有影响，但后牙缺失或缺牙数较多时，对咀嚼功能影响更大。有时虽个别牙缺失，但若久未修复，口腔组织会发生一系列变化，如邻牙向缺隙倾斜移位，使间隙缩小，对颌牙伸长，从而导致局部咬合关系紊乱，使牙列的有效功能接触面积减少，也会降低咀嚼功能（图25-2-1）。

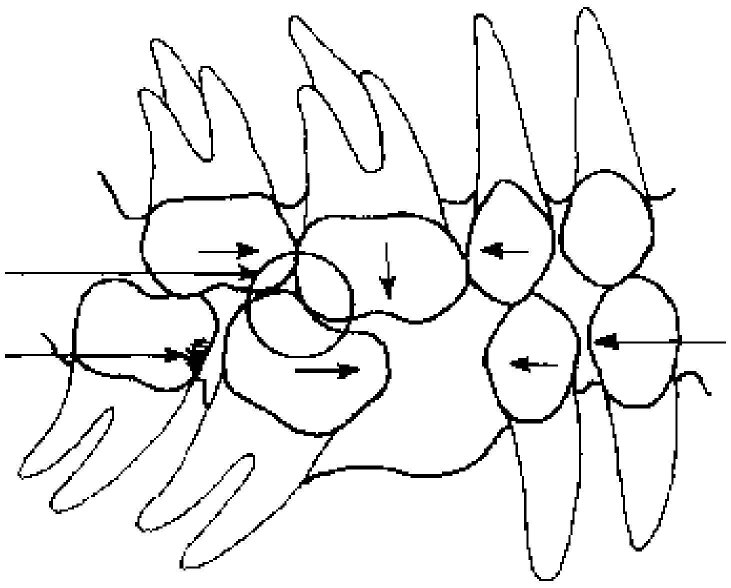


图 25-2-1　个别牙缺失导致的牙列变化

2. 牙周组织病变　牙齿长期缺失，一旦出现𬌗关系紊乱，不仅丧失与邻牙的正常接触关系，造成食物嵌塞，继发龋病和牙周病变；而且因牙齿倾倒，𬌗力不能沿牙长轴传导，甚至产生𬌗干扰，又会造成牙周组织创伤性病变。

3. 发音功能障碍　前牙缺失对发音的影响很大，主要影响发齿音（如吃、诗、知）、唇齿音（如飞、分、方）和舌齿音（如德、特、难）的准确性，因在发出以上各音时，气流从缺牙间隙逸出，使其控制不完全。如果牙缺失多，影响了舌在发音时的正常活动，也会使发音不清楚。

4. 影响美观　完整的牙列可以维持面部自然而丰满的外貌。前牙缺失对美观的影响最为明显。若牙齿缺失较多，因牙槽骨萎缩，唇颊部软组织失去支持而内陷，特别是上下颌后牙均有缺失而丧失𬌗关系时，面下部的垂直距离变短，鼻唇沟加深，面部皱纹增加，容颜衰老，对美观的影响更大。

5. 对颞颌关节的影响　牙齿缺失后有可能引起颞下颌关节病变。如牙缺失未修复，造成𬌗关系紊乱，出现𬌗干扰；或一侧后牙缺失，迫使患者偏侧咀嚼，使咀嚼肌群出现张力不平衡；或多数后牙缺失，余留牙不能维持正常的咬合垂直距离，咀嚼肌群失去正常张力，同时髁突后上移位，造成盘突关系失调，压迫关节后组织等原因，都有可能引起关节疼痛、张口受限、弹响等颞下颌关节紊乱综合征的一系列临床症状。

牙列缺损的修复方法通常有两种，即固定桥（fixed bridge）和可摘局部义齿（removable partial denture）。固定桥又可称为固定局部义齿（fixed partial denture），为本章论述的内容。

固定桥是利用缺牙间隙两端或一端的天然牙作为桥基，在其上制作固位体，并与人工牙相连接为一整体，借粘固剂将其粘固于天然牙上，患者不能自行摘戴，故称之为固定桥。固定桥与可摘局部义齿相比具有以下优点：

1. 支持作用好。因固定桥承担的𬌗力全部由桥基牙的牙周支持组织所承担，而不是靠缺牙区牙槽嵴承担。

2. 固定桥粘固后，在行使咀嚼功能时，稳固而不移动，加上支持作用好，因而咀嚼效能高。

3. 固定桥与原天然牙的大小近似，无异物感，舒适，容易适应。

4. 对舌的正常功能活动障碍少，不影响发音。

5. 无须摘戴清洗，使用方便。

但固定桥修复需要切割的牙体组织较多；一经粘固，后期修理或调整比较困难，常需拆除固定

桥，重新制作；制作工艺较复杂，且需具备一定的设备条件。

（杜传诗）

第二节 固定桥的组成和类型

一、固定桥的组成

固定桥是由桥基、固位体、桥体和连接体四个部分组成（图 25-2-2）。

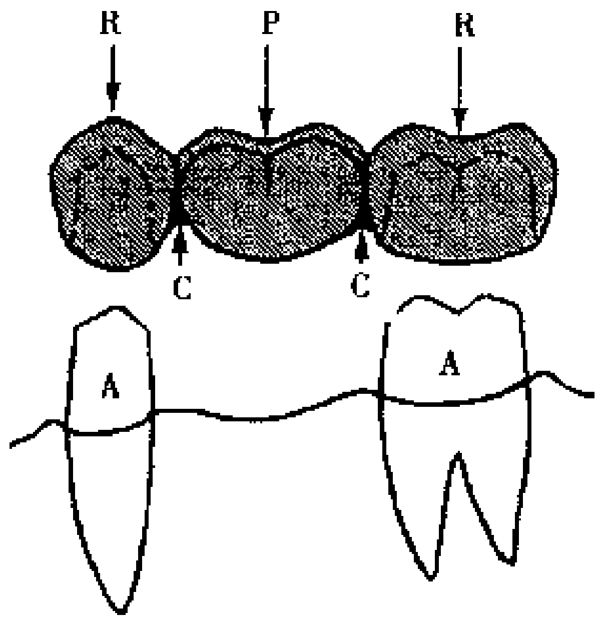


图 25-2-2 固定桥的组成
A. 桥基牙 R. 固位体 P. 桥体 C. 连接体

（一）桥基（abutment）

桥基是用以支持人工牙（桥体）的天然牙（桥基牙）或植人颌骨内的种植体，桥基是固定桥修复的基础。固定桥所承担的殆力全部通过桥基传导至颌骨上，因此，桥基必须能够额外承担修复牙的殆力。

（二）固位体（retainer）

固位体是在桥基上制作的全冠、部分冠、桩冠、嵌体等，它与桥体相连接，使桥体借固位体与桥基连为一体，桥体所承担的殆力就能通过固位体而为桥基所支持，使固定桥的功能得以发挥。因此，要求固位体能牢固地固定在桥基上，这样，固定桥在功能运动中才能抵抗来自各种方向的外力，而不致松动、脱落。制作固位体的材料，还应具备一定的强度，才能抵御咬合压力，而不致破损。

（三）桥体（pontic）

桥体即人工牙，是固定桥修复缺失牙形态和功能的部分。它与固位体相连接，并借固位体将殆力传导至桥基上，以达到恢复失牙生理功能的目的。制作桥体的材料既要美观，不刺激组织，又应具有一定强度，在承受殆力时，不致发生固定桥变形、破坏或损伤桥基。

（四）连接体（connector）

连接体是连接桥体与固位体的部分。连接体有两种类型：一类是用焊接法或整体铸造法连接形成一固定连接体（rigid connector），它可以使桥体承受的殆力直接传递到桥基上；另一类是通过一种栓道式关节相连形成一活动连接体（nonrigid connector），当桥体承受的殆力通过它传递给桥基时，应力将发生一定的变化和缓冲，故又称为缓压性连接体。连接体应具有足够强度，才不致折断、破损，但又不宜过厚，使易显露金属影响美观或清洁。

二、固定桥的类型

固定桥的类型甚多，而临床上通常根据其结构不同分为：双端固定桥（rigid fixed bridge）（图 25-2-3）、半固定桥（semi-fixed bridge）（图 25-2-4）、单端固定桥（cantilever fixed bridge），或称游离端固定桥（free-end fixed bridge）（图 25-2-5）和复合固定桥（compound fixed bridge）（图 25-2-6）。

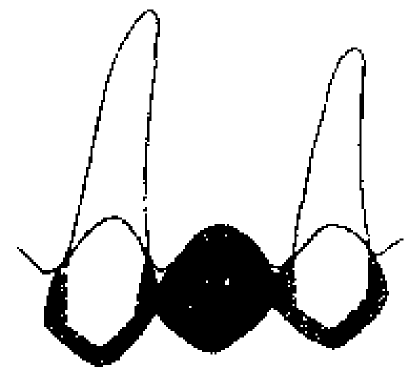


图 25-2-3 双端固定桥

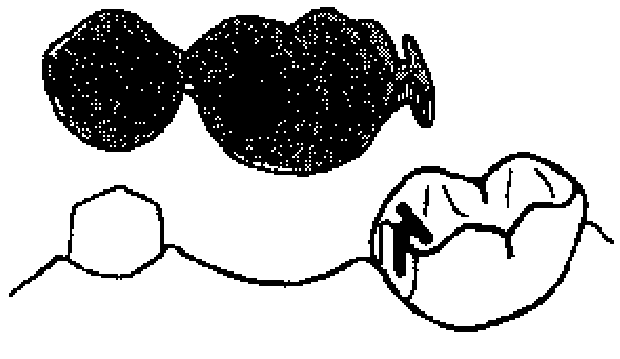


图 25-2-4 半固定桥

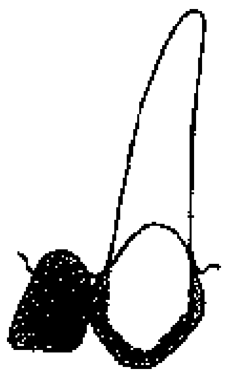


图 25-2-5 单端固定桥

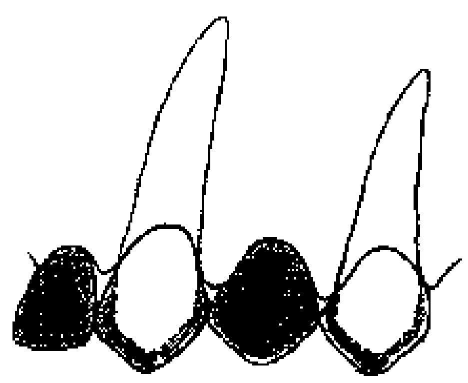


图 25-2-6 复合固定桥

(一) 双端固定桥

双端固定桥的两端都有固位体，且桥体与固位体之间是由固定连接体相连接。当固定桥粘固后则使桥基、固位体和桥体连接成为一个固定的整体，从而组成了一个新的咀嚼单位。这类固定桥所承担的𬌗力，全部通过两端桥基传导至桥基牙的周围支持组织。因此，双端固定桥所能承担的𬌗力最大，两端桥基所分担的𬌗力也比较均匀。它是固定桥中最理想的一种结构形式，为临床所普遍采用。

(二) 半固定桥

半固定桥又称为应力缓冲式桥（broken-stress bridge），它的两端均有固位体，桥体的一端与固位体由固定连接体相连接，另一端由活动连接体连接。活动连接体为栓道式装置，当固定桥粘固就位时，连接于桥体上的栓体则嵌合于桥基固位体的栓道内，形成有一定动度的活动关节。以往学者们都认为半固定的活动连接体对应力有一定的缓冲作用，即"应力中断"作用，它可以减轻活动连接端桥基牙的负担，因此适用于缺牙区一端桥基牙牙周条件较差的情况。目前对此观点尚有争议，将在第五节"固定桥修复的生物力学"中论述。半固定桥适宜用于因桥基牙倾斜度较大，不易取得共同就位道的病例。

(三) 单端固定桥

单端固定桥仅一端有固位体，桥体与固位体之间是由固定连接体相连接，另一端无桥基支持，是完全游离的。这类固定桥在承受𬌗力时，不仅一端桥基承受全部𬌗力，而且会以桥体为力臂，桥基牙为旋转中心产生杠杆作用而使桥基牙产生扭转和倾斜，容易造成牙周损害。但是单端桥的制作工序简单，就位容易。临床上只要严格选择适应证，设计和制作中注意减轻对桥基牙不利的杠杆作用力，也是可以采用的一种固定桥类型。

以上三种固定桥属于固定桥的基本类型。

(四) 复合固定桥

复合固定桥是由以上2种或3种基本类型的固定桥组合而成。它一般都包含4个或4个以上的桥基，常包括了前牙和后牙，形成一个沿牙弓弧形的长桥。因而在咀嚼功能运动中，各桥基牙的受力反应多不一致，有时可能相互支持而有利于固定桥的固位和支持；有时也有可能使其固位和支持受到影响。复合固定桥因所含桥基数较多而且分散，要获得共同就位道存在一定难度。

近年来随着科学技术的进步，固定桥的修复方法也得到不断发展，除上述传统式结构的固定桥外，又出现了一些特殊结构的固定桥设计。如种植桥基固定桥（implant fixed bridge）、粘结固定桥（adhesion fixed bridge）和固定-可摘联合修复体（fixed-removable prosthesis）等。粘结固定桥和固定-可摘联合修复体将分别在本篇中详述。种植桥基固定桥详见第26篇"口腔种植学"。

(杜传诗)

第三节 牙列缺损的检查和修复前的准备

对于牙列缺损的患者，在进行修复之前，应对患者的全身情况，尤其是口腔情况作全面了解，并进行系统的临床检查、诊断以及修复前必要的口腔准备工作。最后，根据患者具体情况，经过周密考虑和分析，再确定修复计划和制定设计方案，这样方能达到较理想的修复效果。

一、询问病史

对于因缺失牙要求修复的患者，应询问缺牙的原因、缺牙时间、过去是否进行过修复，何种修复、效果如何等。进一步了解患者口腔疾病情况以及全身健康情况，有无心脏病、高血压、长期患慢性疾病、身体虚弱、精神异常等。以所了解的情况作为拟定修复设计的参考。

二、口腔检查

口腔检查应包括以下内容：

(一) 缺失牙的部位和数目

缺失牙在上颌或下颌，是前牙或后牙，或前后牙均有缺失。缺牙部位是一个或多个部位，有无远

端游离缺牙。缺牙数目是多少，有无先天性缺牙、阻生牙等。

（二）缺牙区情况

检查缺牙区拔牙创的愈合情况，有无残余感染、瘘管、残根等。牙槽嵴的吸收程度，有无尖锐骨缘或骨突。有无邻牙倾斜而致缺牙间隙缩窄，或对颌牙伸长使船龈间隙变小等情况。

（三）余留牙情况

1. 余留牙的部位、数目，有无多余牙、滞留乳牙、畸形牙、阻生牙等。

2. 余留牙有无牙体或牙周病变　如有龋病是否经过充填治疗或作过牙髓治疗、根管治疗，必要时需作牙髓活力测定或X线片检查。牙周组织有无炎症、溢浓，牙周袋深度、牙齿松动度如何，叩诊有无疼痛，必要时也需作X线片检查，了解牙槽骨吸收程度，特别是对修复设计有关的牙齿，以便确定修复治疗方案。

3. 余留牙的排列位置是否正常　如有无倾斜、扭转、拥挤、稀疏、高位、低位、易位等情况。这对固定桥修复设计中人工牙的排列及美观、发音等都有关系。

4. 余留牙的咬合关系是否正常　如是否存在深覆船、对刃船、反船、开船等情况。咬合运动中有无船干扰，此多见于失牙过久，牙齿移位而引起咬合关系紊乱所致。

5. 余留牙的磨损情况　检查整个牙弓船面磨损是广泛而均匀的或局部区域磨损严重，后者多见于一侧后牙缺失，形成了偏侧咀嚼习惯所致。在对这类患者作固定桥修复时，缺牙侧的余留牙可能存在牙周组织废用性萎缩的问题，应予以注意。若拟作为桥基的牙齿磨损严重，牙体预备难以获得固位体足够空隙时，有时还需失活牙髓利用根管桩钉固位或重新考虑修复设计。

6. 若缺牙区已有义齿修复，应检查其设计、人工牙的外形、色泽、咬合关系、制作工艺有无问题，以及义齿有否破损，基牙是否健康，牙嵴有无病变等情况。

三、修复前的口腔准备

（一）去除不良修复体

如果口内原义齿修复已经失去功能，引起基牙继发龋或牙周病变并刺激周围组织，又无法修改者，应予以拆除。

（二）口腔洁治

由于口腔卫生不良，牙齿上沉集较多的食物残屑和牙石，不仅刺激龈缘发炎，进一步造成牙周萎缩，而且影响牙体预备和印模的精确度。因此，在修复前应行洁治。

（三）拔除影响修复设计的牙齿

对于滞留乳牙、多余牙、畸形牙、严重错位牙、阻生牙等，凡影响修复设计和修复效果的牙齿，应当拔除。

（四）治疗龋病

对于龋齿，应根据牙体损坏的不同程度进行充填治疗、牙髓治疗乃至根管治疗。对缺损较大的无髓牙，因牙质脆弱，常需作冠或桩冠予以修复。对这类患牙，有时可根据整个失牙情况考虑设计方案。邻缺隙的患牙，经过彻底治愈后，若设计成固定桥，可利用其作为桥基牙一并修复。若设计为可摘局部义齿时，有时可利用牙根制作成覆盖义齿，对不能治愈的残冠、残根应予以拔除。

（五）治疗牙周疾患

由于口腔卫生不良或不良修复体刺激而引起的龈缘炎，在去除原因后，炎症可以恢复。对因船创伤或其他原因引起的牙周病，常使牙槽骨吸收，牙齿松动，必须进行调船或药物治疗。牙槽骨吸收达1/2时，经治疗后，可能使牙齿松动度减轻。若牙槽骨吸收已达2/3以上，牙周组织破坏严重且治疗效果不佳者，应予以拔除。

（六）调船

修复前调船的目的是，通过对余留牙齿的选磨，使其达到上下牙齿在咬合时，船力分布均匀，船关系协调、稳定，无早接触或船干扰，有利于修复时更好地恢复牙列正常的咀嚼功能关系。

牙列缺损的患者，常表现有以下咬合异常情况，需行调船处理：

(1) 伸长牙：因失牙过久，未及时修复，对颌牙伸长而造成早接触或船干扰，应行调船。调磨时视其伸长程度分一次或多次调磨。对过度伸长牙，有时还需先作牙髓失活处理，再行调船。

(2) 创伤性咬合：上下颌牙列在正中船与非正中船运动中有早接触或船干扰，造成牙周创伤，牙齿松动。按照调船的原则调磨后，牙齿松度会得以改善。

（3）不均匀磨耗：当牙齿功能面出现不均匀磨耗时，非功能尖，如上颌后牙颊尖或下颌后牙舌尖常遗留尖锐的牙尖或边缘嵴，不仅可能损伤舌及颊部软组织，还会阻碍下颌正常功能运动，造成殆障碍，牙周创伤或食物嵌塞等，也需进行调磨。

（杜传诗）

第四节　固定桥修复的适应证

固定桥修复虽具有许多优点，如它很少改变口腔环境，对神经肌肉的作用影响很小，舒适，患者容易适应；能最大限度的恢复口腔各种功能，特别是咀嚼功能，语言功能。但并非一切牙列缺损患者都适合作固定桥。首先需对牙列缺损患者进行周密检查，尤其是口腔检查，根据所获得的检查资料，结合患者的个体特点，综合分析，再确定是否为固定桥修复的适应证。对此，可从以下几方面考虑：

一、缺牙的数目和部位

由于固定桥是依靠缺牙区两端或一端的天然牙或与其相邻牙作为桥基共同支持的一种牙支持式义齿，桥基牙所能支承的殆力有限，故它更适合修复牙弓内少数牙缺失，如利用两个桥基牙支持一个或两个缺失牙。若牙弓内多个牙缺失，而缺隙是间隔的，即有中间牙作桥基支持，也是固定桥的适应范围。对于多个前牙连续缺失，如$\underline{21|12}$或$\overline{21|12}$缺失，因前牙区咬合力不大，只要$\underline{3|3}$或$\overline{3|3}$的条件好，也常利用其作为桥基制作固定桥。对于后牙区连续3或4个以上牙缺失，或后牙游离缺失2个牙以上者，不宜采用传统固定桥修复，因桥基牙会因负担过重而损伤牙周组织，除非在长的缺牙区中段或游离缺牙区远端植入人工种植体。利用天然牙与种植体联合支持的固定桥设计也是可行的。

对于口内缺失牙太多而余留牙很少的情况，更不适宜作固定桥修复。因以少数桥基牙来支持多数失牙的咀嚼功能负荷，将使桥基牙因超负荷而造成牙周损害，最终导致固定桥失败。

二、桥基牙的条件

因为固定桥主要依靠邻缺隙的牙作为桥基，所以桥基牙的条件就成为确定能否适宜作固定桥修复的前提。

（一）牙体情况

作为桥基的牙齿牙冠高度、形态正常，硬组织健康，牙根长大或为多根牙是比较理想的。但临床上常遇到因殆磨耗使牙冠变短，因龋病、牙折使牙冠缺损，或牙冠形态不正常，或牙根细而短等情况，若能采取一些措施，增加牙体固位形预备，必要时增添桥基牙以满足固定桥固位的要求时，也可用以制作固定桥。

（二）牙髓情况

桥基牙最好是健康的活髓牙。如牙髓已有病变，应进行牙髓或根管治疗，经过较长时期观察，确认不会影响固定桥的预后者，方可作为桥基牙。对治疗不彻底的牙或经过治疗而使余留牙体组织减少牙质脆弱者，均不宜作为桥基牙制作固定桥。

（三）牙周情况

作为桥基的牙齿应能额外承担修复牙的殆力，这就要求牙齿的牙周组织健康，无炎症，无根尖周病变，牙槽骨结构正常，牙槽嵴未吸收，这是最理想的。但临床上常遇到拟作为桥基的牙有不同程度的牙槽骨吸收，牙齿松动。从临床实践和研究表明：若牙槽嵴吸收不超过根长的1/3，乃至1/2，牙齿松动1度或2度以内的牙齿，无进行性炎症，在经过牙周病综合治疗后，增加桥基牙数量，设计成多基牙固定桥，使殆力由多个桥基牙分担，这样对松动牙还能起到牙周夹板治疗的效果。

（四）桥基牙的位置

一般要求桥基牙的位置基本正常，以便牙体预备时，易获得桥基牙间的共同就位道。但有时作为桥基的牙有倾斜或扭转等错位情况，影响牙体预备，甚至错位严重，若能征得患者同意，将牙髓作失活处理以取得桥基牙之间的共同就位道者，仍可制作固定桥。

三、咬合关系

缺牙区的咬合关系应基本正常。如果因缺牙时久，引起不同程度的殆关系紊乱，如对颌牙伸长，邻牙倾倒等，只要通过调殆或改变固位体设计等办法改善殆关系者，亦可制作固定桥。对于殆关系紊乱严重的患者，已出现咬合失调，殆干扰，仅用调殆不能改善者，或余留牙磨损严重，殆垂直距离降低，髁状突后上移位引起颞下颌关节紊乱综合征等患者，在经过调殆，咬合板等治疗使其咬合重建，

症状有明显好转，可先作塑料暂时性修复，待其神经肌肉功能恢复正常后，在殆重建的基础上进行固定桥修复。

过去认为前牙2至3度深覆殆的患者，不适宜作固定桥修复。这是因为在功能运动中，特别是前伸殆时，下前牙常撞击上前牙使之易受创伤，此情况在临床上也较为多见。但根据患者口腔不同咬合情况也有例外，如有的患者前牙区为内倾型深覆殆，下颌多以开闭运动为主，上前牙不但无受创伤迹象，唇侧牙槽骨反而出现代偿性增厚，牙齿稳固，颞下颌关节形态也随之表现出生理适应性改建，关节无病变也无任何症状。对这类患者，只要牙体预备时能提供固位体所需间隙，有时选作固定桥修复反比可摘局部义齿更恰当。

四、缺牙区牙槽嵴吸收情况

拔牙后必须等待伤口完全愈合，牙槽嵴吸收基本稳定，一般在拔牙后3个月左右方可制作固定桥，如因某种原因需要立即修复者，可以先做可摘局部义齿，等待伤口完全愈合再改换固定桥修复。若为前牙缺失，缺牙区的牙槽嵴不能有太多吸收，否则排列桥体牙时牙嵴区会遗留空隙，影响美观，又不宜用基托来恢复丧失的牙槽嵴，因带基托的固定桥不易保持清洁。对于牙槽嵴吸收较多的后牙区，可设计制作卫生桥，这对美观影响较小。

五、余留牙情况

在对缺牙区考虑选用固定桥修复的同时，对口内其它余留牙的健康情况亦应加以考虑。特别是在同一牙弓内的牙齿、有无因严重龋坏引起根尖周病变或患有重度牙周病需要拔除者。总之需待患牙的去留问题确定后，再全盘考虑，是否仍可制作固定桥，有时更适合改作可摘局部义齿。

六、年龄及全身健康情况

患者的年龄也是选择固定桥修复应考虑的条件之一。年龄过小的患者，牙齿正处于萌出阶段，临床牙冠短，髓腔大，髓角高，有的则根尖尚未完全形成，牙齿的龋患率也较高，在作牙体预备时，容易损伤牙髓。而老年患者常有牙周萎缩情况，牙根暴露，牙齿松动，若选作桥基牙，有可能造成牙周创伤。另外，老年患者多有颈部龋、重度不均匀磨耗、食物嵌塞和口腔卫生不良等情况，这些都给固定桥修复带来一些困难和不良的修复效果。但并非老年人都不宜制作固定桥，应视具体情况而定。如牙槽骨为生理性均匀吸收，牙齿虽有一定动度，但牙周组织无病变，全身健康，口腔卫生良好。只要设计时充分考虑老年人口腔中的这些特点，有时采用固定桥修复会比可摘局部义齿更舒适、方便，易为患者接受。

七、口腔卫生情况

因为固定桥不能由患者自行取出清洗，如果口腔卫生状况很差，牙垢沉积，菌斑集聚，最易造成桥基牙龋坏和牙周病而使牙及牙周组织遭受损坏，这也是导致固定桥失败的原因之一。只要患者能认识保持口腔卫生的重要性并切实配合，仍可制作固定桥。

一般来说，采用固定桥修复牙列缺损时，对缺失牙的数量、部位，桥基牙的条件、咬合关系方面的要求比较严格。因此，凡应修复的牙列缺损患者，而又不是固定桥修复的适应证，就不应该勉强制作固定桥，以免造成不良后果。

（杜传诗）

第五节 固定桥修复的生物力学

由于固定桥的基本结构与工程桥梁结构相似，故在较长时期内，学者们都以简单固定梁的三种形式：（①两端固定于桥基内；②一端固定于桥基内，另一端支持于桥基上；③一端固定于桥基内，另一端不固定也无支持）等同于固定桥的三种基本类型，即双端固定桥、半固定桥和单端固定桥，从而按照桥梁结构的机械力学原理来分析固定桥的受力反应，并以此作为固定桥设计的参考和理论依据。尽管这种分析方法脱离了机体的生物学因素，如口腔解剖生理、组织结构等特征，但在科学尚不够发达的早期，仍使人们粗浅认识到固定桥的受力反应，对固定桥的设计，起到一定的有益作用。

随着人类社会和科学技术的进步和发展，自20世纪80年代以来，各种新技术、新材料、新仪器和设备相继问世，促使国内外学者在口腔医学领域内进行有关生物力学的研究，并日趋活跃和不断向纵深发展，研究成果大大推动了口腔各学科在基

础理论和临床应用的快速发展。

固定桥作为口腔内的一种人工修复体，应能充分行使咀嚼功能，增进美观，经久耐用，并能在较长时期维持口颌系统、牙齿及周围支持组织的健康。为此，除了制作固定桥的材料性能和工艺质量需符合要求外，另一重要条件是，设计中对固定桥所承担的𬌗力必须在机体可能接受的生理范围之内，不会引起任何病理性变化。为达到这一目的，首先应对固定桥的受力反应有所了解，以便优化设计，分散𬌗力，尽量减少或消除对桥基牙及其支持组织有损害的应力集中现象，以期获得较理想的修复效果。

一、固定桥受力分析的常用方法

目前关于生物力学的研究手段，主要采用的是工程力学中对应力分析的两大类方法，即实验应力分析法和理论应力分析法，它同样用于对口腔修复领域中固定桥受力的分析研究。

（一）实验应力分析法

它是采用实验手段，对构件或模型进行应力、应变分析。实验应力分析的手段较多，目前广为应用的是电测法和光测法两大类。

1. 电测法　即电阻应变测试法。它是借助电子仪器-电阻应变仪，将构件的应变这一非电量转变为电量的方法，测得的数据，可以反映构件应力分布的规律。

2. 光测法　它是应用光学的基本原理，以实验方法研究构件的应力、应变和位移的变化规律。光测法又分为光测力学应力法和光测力学位移法。前者包括：二维或三维光弹法、光弹性贴片法、光弹性散光法、全息光弹法等。后者包括：全息干涉法、激光散斑干涉法、云纹法等。

（二）理论应力分析法

它是利用材料力学和弹性理论来分析构件的应力分布和位移的方法，即目前应用的有限元法。

由于口腔解剖形态的不规则性，组织结构的非均质性，力学的各向异性和受力的复杂性等，实验应力分析法尚不能完全解决这样复杂的力学问题。而有限元法则可对结构、形状、载荷及材料力学性质极其复杂的构件进行力学分析，它可以提供模型中任何部位的应力和位移情况，还可能在同一模型上通过改变单元力学参数，模拟不同情况进行比较。将有限元法与先进的电子计算机相结合，不仅能快速、简便、精确地处理大量数据，获取分析结果，还能自动绘出可供直观的应力图。目前有限元法已从二维结构分析发展到三维结构分析，并成为近年来技术先进，应用最广的一种应力分析方法。

对于以上各种应力分析方法的基本原理及其特点，详见本书第12篇“口腔生物力学”。

二、固定桥的受力分析

现将近年来对固定桥受力反应的主要研究内容，归纳分述如下：

（一）固定桥结构的应力分析

固定桥结构的应力分析系指组成固定桥各部分，即桥基牙、固位体、桥体和连接体连接成一整体后，受力时的应力分布和应变情况。

Craig等1965年曾用脆漆法研究固定桥的表面应变时指出：应力的大小和应变的方向与外力作用的部位、大小以及桥体长度、跨度有关。该作者1967年又用电阻应变仪测试固定桥的表面应变发现：受力越大，桥的表面应变也越大；离加载点越远或基牙支持力越强，则应变越小；在同一载荷条件下，上颌前牙桥的应变大于下颌前牙桥，后牙桥的应变小于前牙桥。

Tillitson等1970年曾用电子应变技术测试上颌后牙四单位固定桥表面应变发现：固定桥的受力反应不同于简单梁。从连接体处的测试点显示，当加载点位于远端时，桥体产生类似悬臂梁的受力反应；当加载点位于桥体正中时，则桥体表现为弯曲变形反应。弹性模量高的钴铬合金桥比弹性模量低的金合金桥应变小。

EL-Ebrashi等1970年用二维光弹法研究下颌后牙固定桥的应力分析发现：固定桥的受力反应不同于对称性简单梁的弯曲变形反应，固定桥在承受多点载荷时，拉应力区与压应力区交替出现。连接体处显示了高拉应力和剪应力，单端桥连接体处应力更大，并提出连接体避免形成V形沟，应替代以U形沟，沟的半径（r）与连接体的厚度（d）的比值（r/d）尽可能大，以减少不利的拉应力和剪应力。

Farah等1971年曾用反射光弹法研究四单位固定桥的表面应力分布亦发现：连接体处为应力集

中区。若桥基牙支持作用很好，固定桥以整体形式行使功能；若支持作用较差时，则以支持作用较好的一端固定，而形成如悬臂梁的受力反应。

尹亚梅等1986年曾用平面有限元法和吴凤鸣等1993年用边介元法对固定桥作应力分析时亦都发现：连接体处为应力集中区，是固定桥的薄弱区。

从对固定桥结构的应力分析研究，可以得出以下规律和结论：

1. 固定桥的受力反应不同于简单梁的弯曲变形反应。

2. 𬌗力的位置、大小、方向对固定桥的应力分布有较大影响。载荷越大，桥体的应变也越大。

3. 固定桥的长度、宽度、跨度、材料性能和桥的类型是影响固定桥应变大小的重要因素。

4. 桥基牙支持力的大小，对固定桥的应力分布有一定影响，桥基牙支持力强，桥的变形小，反之则大。

5. 固定桥的连接体处是应力集中区，应当加强。

（二）双端固定桥的应力分析

Glickman等1970年用平面有限元法研究下颌第一磨牙双端固定桥的应力变化时发现：修复前，磨牙产生向近中倾斜的力，而修复后，转变成轴向力，有利于改善牙槽骨的应力状况。

朱希涛等1983年采用激光全息光弹法研究下颌双端固定桥在承受轴向和水平向外力时，桥基牙及支持组织的应力分布发现：固定桥将各桥基牙连成整体后，使基牙运动受限，稳固性增强，大大提高了抵抗外力，尤其是水平外力的能力。作者在对多基牙固定桥应力分析中，得出各基牙及其支持组织负荷的分配比：三基牙固定桥，第一双尖牙（前磨牙）11%、第二双尖牙（前磨牙）35%、第二磨牙54%。四基牙固定桥，第一双尖牙（前磨牙）14%、第二双尖牙（前磨牙）22%、第二磨牙35%、第三磨牙29%。结果看出：各桥基牙所负担的𬌗力比值各异，这与牙根的大小、形态、数目、距离加载点的远近不同有关。多基牙固定桥的𬌗力因由多个基牙共同承担，有利于减轻单根牙或支持力弱的基牙负担。

魏治统等1984年用平面光弹法对下颌第一磨牙固定桥基牙牙槽骨受力的实验研究亦发现：桥体𬌗面正中受垂直载荷时，两基牙支反力分配比不同，第二双尖牙（前磨牙）为46%，第二磨牙为54%，基牙颈部和根尖区的应力较大。赵云凤等1986年用同法对固定桥基牙牙槽骨的应力分析表明：受垂直载荷时，两基牙固定桥牙槽骨应力集中高达70.14kg/cm^2；而三基牙固定桥应力可降至26.39kg/cm^2。表明三基牙固定桥较两基牙固定桥的设计更合理。

尹亚梅等1986年用平面有限元法分析下颌双端固定桥应力分布亦发现：修复后，当两端桥基牙分别受载时，外力通过固定桥传递至未直接受载牙及其牙槽骨上，可减轻受载牙负担；而两基牙同时受载时，第二双尖牙（前磨牙）应力略有增加，但第二磨牙牙槽骨应力分布趋于均匀。

唐尧等1993年用三维有限元法对下颌后牙双端固定桥基牙牙周膜的应力进行分析发现：①修复后，由于固定桥传递并分散𬌗力，可减少直接受载牙的牙周膜应力。②基牙和桥体同时受载时，基牙牙周膜内应力增加，双尖牙（前磨牙）及磨牙的两个根分别较修复前增加48%、40%和43%，表明固定桥修复后，动用了基牙的“牙周储备力”，以代偿缺失牙的功能。③垂直载荷下，基牙牙周膜以压应力为主，其应力值仅为水平载荷的1/4。根尖区和牙颈部有应力集中现象。④双尖牙（前磨牙）无论受垂直向或水平向力，牙周膜的应力值均较大，为磨牙的2倍左右。

黄红燕等1998年用电子散斑干涉技术比较下颌第一磨牙缺失的固定桥与可摘义齿受载前后牙槽骨的变形分析发现：固定桥修复后，基牙牙槽骨的离面位移减少量较可摘义齿显著。表明固定桥对改善牙槽骨的力学状况优于可摘义齿。

从对双端固定桥的应力分析研究，可以得出以下规律和结论：

1. 固定桥修复后，牙槽骨的应力状况较修复前有改善，且𬌗力分散，使桥基牙及其支持组织的应力分布更均匀，有利于牙周组织的健康，并能提高桥基牙抵抗各种外力的能力。因此失牙后应当修复。

2. 固定桥两端桥基牙及其支持组织所分担的力值不等，这与牙根大小，形态数量不等有关。此点与以往学者将固定桥简化为工程结构的固定梁，并按机械力学原理的计算结果不同。（若按照力学

原理计算，两桥基两端固定梁各桥基负重为50%；四桥基两端固定梁，各桥基负重为25%。)

3. 多基牙固定桥因𬌗力由多个桥基牙共同分担，可减少个别桥基牙负担，故对于牙周支持力弱的桥基牙，宜采用多基牙固定桥设计。

4. 固定桥修复后，各桥基牙牙周膜的应力值均有增加，说明动用了桥基牙的"牙周储备力"。提示桥基牙的牙周组织必须健康，才能提供足够的"牙周储备力"，以承担修复牙的功能。

5. 固定桥基牙牙周组织能承受较大的垂直向力，但对水平向力的承受能力较小，故在固定桥的设计制作中应注意减少非轴向力。

6. 第一磨牙缺失的固定桥受载时，牙槽骨的离面位移量小于相应的可摘义齿，对改善牙槽骨的力学状况更有利，故宜首选固定桥修复。

(三) 半固定桥的应力分析

魏治统等1984年曾用光弹法分析双端固定桥和半固定桥的受力情况发现：桥体𬌗面正中垂直加载时，半固定桥活动连接端基牙第二双尖牙（前磨牙）的垂直支反力比为42%，较双端固定桥第二双尖牙（前磨牙）支反力比46%有所降低。

朱希涛等1985年用激光全息干涉术对完全固定桥和半固定桥的运动及受力状况进行研究。当桥体正中受垂直载荷时，从分析活动连接端基牙的转动量及其牙槽骨应力的大小来看，两种固定桥基本相同。作者同年还采用了光弹贴片法，分析两种固定桥基牙牙槽骨表面应力时亦发现：两种固定桥基牙牙槽骨表面应力分布也无根本差异，表明栓道式活动关节对垂直持续力并无"应力中断"作用。作者认为，半固定桥的栓道式活动关节仍可传递垂直方向上，颊舌轴面这一面内的力矩，它并非铰链结构，故不能将其简化为简支梁结构。

Landry 1987年用平面光弹法分析含中间基牙（第一前磨牙）的后牙五单位固定桥的应力分布发现：完全固定桥可通过固定连接体使𬌗力分布到各桥基牙。半固定桥（活动连接体分别设在尖牙和第二前磨牙远中面）当活动连接体前方的桥单位受力时，桥基牙可自由作龈向移动，传导至前方桥基牙的牙槽骨上，产生高应力，基本上不传递给其后端的桥基牙；而当活动连接体后方的桥单位受力时，𬌗力大部分由其后方的桥基牙承担，只有小部分传递给前端桥基牙，因此半固定桥受力时会加大个别桥基牙负担。作者认为对基牙牙周情况不理想时，不宜用半固定桥设计。

汪厚希1993年用三维光弹法分析完全固定桥与半固定桥基牙支持组织的应力时发现：完全固定桥第二双尖牙（前磨牙）根尖处最大压应力大于半固定桥该处的应力，比值为1.6:1，而半固定桥第二磨牙根尖处最大压应力又大于完全固定桥该处应力，比值为1.71～1.74:1。半固定桥第二前磨牙上的弯矩不等于零，栓道式活动关节对垂直向𬌗力无"应力中断"作用。

从对半固定桥的应力分析研究，可以得出以下规律和结论：

1. 半固定桥受垂直载荷时，两端桥基牙牙槽骨的应力分布不如完全固定桥均匀，活动连接端桥基牙负重小于完全固定桥该桥基牙负重。亦有研究表明，两种固定桥基牙牙槽骨和其表面应力大小无根本差别，此点尚待深入研究。

2. 半固定桥的栓道式活动关节弯矩不等于零，对垂直𬌗力无"应力中断"作用。

3. 半固定桥活动连接端桥基牙受力时可出现应力集中现象，使该基牙负担过重。

由此表明，半固定桥并非理想的修复设计，目前临床上已较少采用。

(四) 单端固定桥的应力分析

Wright 1979年用二维有限元法分析了两桥基牙单端固定桥受垂直载荷时，瞬时转动中心位于两桥基牙间的骨间隔内，旋转运动量较一个桥基牙的单端桥小。从力学角度来看，临床上一个牙缺失时，选择两桥基牙单端固定桥较单桥基牙单端固定桥设计为好。

张修银等1992年用电测法在人头颅综合力学模型上，测试正中𬌗平衡接触时发现：单端固定桥基牙和牙槽骨的应力分布不均匀，拉应力显著增加。

朱智敏等1995年用三维有限元法研究下颌第二磨牙缺失第一磨牙和第二双尖牙（前磨牙）为桥基的单端固定桥基牙牙周膜的应力分析指出：最大应力多位于颈部和根尖区，尤以邻缺隙基牙明显。第一磨牙主要受压应力，第二双尖牙（前磨牙）主要受拉应力，而当桥体单独受载时，牙周膜内这种不均匀的应力更大。提示：若采用单端桥设计，对邻缺隙基牙的牙周健康条件要求更高；应注意减少

桥体殆面接触面积，避免早接触；还应加强远缺隙桥基固位体的固位力，防止因拉应力作用使其殆向脱位。

HS Yang 1996 年用二维有限元法分析悬臂固定桥应力时发现：邻缺隙基牙出现高应力集中。若基牙骨支持水平降低或桥体数增加时，基牙偏斜度和应力集中现象还会显著增大。

李映欣等 1998 年用电子散斑干涉术对下颌单端桥（65|为桥基修复7|）和两种设计的单端可摘义齿（铸造三臂卡和 RPI 卡环），在垂直载荷下牙槽骨的离面位移量进行比较。结果表明：单端固定桥牙槽骨的离面位移量小于两种单端可摘义齿。故认为单端固定桥是一种良好的修复设计。

从对单端固定桥的应力分析研究，可以得出以下规律和结论：

1. 单端固定桥受垂直载荷时，邻缺隙桥基牙偏斜度和应力显著增加，主要受压应力，而远缺隙基牙主要受拉应力。最大应力集中于颈部和根尖区。故应选择牙周健康的牙作为桥基，并减轻桥体殆力和提高固位体固位力。

2. 两桥基牙单端桥受垂直载荷时，瞬时转动中心位于两桥基牙间的骨间隔内，旋转运动量较单桥基牙单端桥小。故选择两桥基牙单端桥设计更有利于抵抗杠杆作用力和维护牙周组织健康。

3. 第二磨牙单端固定桥受载时，牙槽骨的离面位移量小于相应的单端可摘义齿，它对改善牙槽骨的力学状况更有利。故第二磨牙游离缺失，宜选用单端固定桥设计。

由此可见，只要严格掌握适应证，设计合理，单端固定桥修复是可行的。

（五）倾斜桥基牙固定桥的应力分析

Hood 等 1975 年分别用平面光弹法和有限元法对下颌第一磨牙双端固定桥远中桥基牙向近中倾斜 30°的应力分析时发现：修复后可改善倾斜基牙的应力状况，使修复前倾斜基牙承受的非轴向力，转变成接近于轴向力。

史书俊 1992 年用三维光弹法对同一设计的固定桥作应力分析亦发现：倾斜 30°的第二磨牙，修复后可改善支持组织的应力分布。该作者同年用埋入树脂模型内的三维应变花技术，对第二磨牙向近中倾斜 60°的双端固定桥进行应力分析，结果表明了该基牙牙周组织中应力大小仍在生理限度以内。

从对倾斜桥基牙固定桥的应力分析可以看出：桥基牙倾斜度在一定范围以内的双端固定桥修复，可以改善倾斜桥基牙的应力分布状况。但若后端桥基牙倾斜度较大时，可产生向近中的推力，对前端桥基牙牙周组织可能产生不良影响，设计时有必要增添前端桥基牙数。

（六）桥基牙支持骨组织减少时固定桥的应力分析

Wright 等 1979 年用二维有限元法分析牙槽骨的高度对固定桥应力分布的影响指出：牙槽骨高度降低时，牙周膜内应力增大，牙的支持力减少

Sulik 等 1981 年用三维光弹法研究发现：桥基牙牙槽骨吸收 20% 时，牙周组织应力较正常时明显增大。

朱希涛等 1986 年、1989 年分别用平面光弹法和平面有限元法分析了桥基牙牙槽骨高度降低对支持组织应力分布影响时发现：牙槽骨高度降低 1/2 时，牙周支持组织的应力值较正常者明显增加。并指出骨吸收达根长 1/2 的第二双尖牙（前磨牙），不宜选作桥基牙，除非增加相邻牙作桥基牙。而第二磨牙骨吸收达根长 1/2 时，尚可考虑作为桥基牙。

谭建国等 1998 年采用三维有限元法研究牙槽骨降低时牙周膜内应力大小和分布规律发现：牙周膜内应力随牙槽骨降低而逐渐增大。牙槽骨吸收小于根长 20% 范围以内应力增长相对缓慢，而吸收超过根长 20% 后，应力增加的幅度加大。由此表明：临床上对牙槽骨高度降低 20% 的牙齿，仍可作为桥基选择条件。

从对桥基牙支持骨减少的固定桥应力分析可以看出：固定桥基牙牙槽骨降低，牙周支持组织的应力增加，两者呈反变关系。若增加桥基牙数，可通过分散殆力，使牙周应力减少，分布均匀。故临床上在选择桥基牙牙周条件时，不必过份强调理想的桥基牙条件。

按照生物力学原则，采用实验应力分析法和理论应力分析法对固定桥的受力分析，比以往按机械力学原理的分析更符合机体的实际情况，对临床上固定桥的设计起到较好的指导作用。然而，模拟的实验模型与口腔真实情况尚存在一定差异，且各种测试手段均有其局限性和不足，故应用中尚需结合患者的口腔检查体征，综合分析，才能作出正确判

断。

（杜传诗）

第六节　固定桥的稳定与固位

固定桥的稳定性是指当固定桥粘固于桥基牙上形成一整体后，在正常的口腔咀嚼运动中承受各方向的殆力时，仍能保持固定桥的平衡稳定，不会产生不利的扭力使其出现潜在的翘动现象。固定桥一旦出现较大的扭力，不仅有损于桥基牙牙周组织健康，而且对固定桥的固位也极为不利。因若经常受到扭力的作用，最易破坏固位体与桥基牙之间粘固剂层的密封作用，导致固定桥松动、脱落。甚至发生误咽修复体，造成气管或消化道异物事故，给患者带来更大痛苦。由此可见，固定桥的稳定性又与固定桥的固位密切相关。

固定桥的固位原理与牙体缺损固定修复体的固位原理一样，它的固位力包括约束力，摩擦力和粘结力。在口腔各种复杂的功能运动中，修复体的固位有赖于三种固位力的协同作用。不过，固定桥是将各桥基牙连接成一整体，桥基牙的受力反应与单个牙的受力反应不尽相同，它还要受到许多因素的影响。诸如桥基牙的条件，固位体与桥体的设计、材料的性能和制作工艺等，有关内容将在固定桥的设计和制作两节中阐述。下面仅就影响固定桥固位有关的三个问题进行讨论。

一、桥基牙的受力运动

一个单独的牙齿在正常情况下，当受到垂直向、颊舌向或近远中向外力时，可显示这三个方向的生理运动。而作为单个牙上的修复体，将连同牙体随受力方向而运动，只要牙预备体固位形符合要求，修复体与牙体贴合，这种运动对修复体的固位影响很少。而固定桥将各桥基牙连成整体后，桥的任何部位受力，都将传递到各个桥基上，一个桥基牙的运动将受到其他桥基牙的牵制，并且相互影响。加之各桥基牙的条件不同、固定桥所在牙列上的位置不同、桥的长度不同以及殆力的大小、方向、着力点的部位不同等，使桥基牙受到极其复杂的外力作用，这对固定桥的固位将产生不利的影响。下面仅就双端固定桥基牙的受力运动为例进行讨论。

（一）颊舌向运动

当一后牙双端固定桥受到均衡的颊或舌向殆力时，若两端桥基牙稳固，固位体固位良好，则两桥基牙将沿同轴按第一类杠杆作用，显示颊向或舌向旋转运动，其支点线位于两桥基牙根尖1/3与根中1/3交界的连线上（图25-2-7）。由于两桥基牙运动方向基本一致，此时固定桥的固位良好。

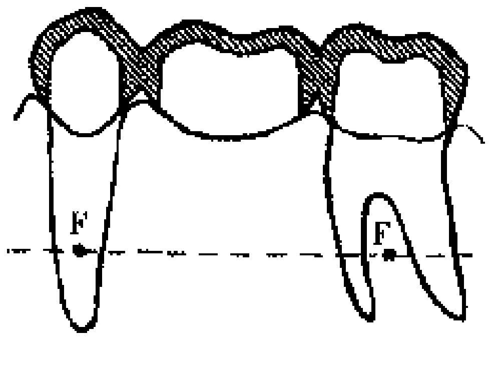


图25-2-7　双端固定桥受颊舌向均衡殆力的旋转中心
F：旋转中心（支点）

若一端桥基牙受到由舌侧向颊侧的殆力，即不均衡的外力时，该牙会产生第一类杠杆作用，表现为冠部向颊侧，而根尖略向舌侧移动，其支点位于根尖1/3与中1/3交界处。由于固定桥已将两桥基牙连在一起，又会同时产生固定桥的整体旋转移动，而迫使它端桥基牙向舌侧移动（图25-2-8）。在咀嚼功能运动中，固定桥会经常受到这种不均衡的殆力作用而产生旋转移动，这对固定桥的固位是不利的。因为旋转移动的结果，最易在固位体与牙体之间产生剪力，而使粘固剂受到破坏。若两端桥基牙稳固，固位体的固位良好，对固定桥的固位影响较小，若两端桥基牙的松动度或固位体的固位力差别较大时，则对固定桥的固位影响较大。因松动度较大的一端桥基牙受力时，向颊或舌侧的移动度也大，若它端桥基牙上的固位体固位不良，很易松动移位；若固位体固位良好、则可能导致该牙松动。可见，若以松动牙作为桥基，而固位体的固位力又差时，对固定桥的固位影响更大。

（二）近远中向运动

当桥体受到向近中方向倾斜的殆力时，将迫使两桥基牙以支点F为中心向近中倾斜移动。若两桥基牙同时向近中倾斜移位，则桥体所受之力将全部支持在桥基牙牙冠殆面的远中边缘嵴上，若固位体的洞形太浅或轴壁过分聚合，则固位体将因桥基牙的倾斜移动与牙齿脱离而松动（图25-2-9）。一般来说，桥基牙向近中移动时，会受到邻牙和其牙

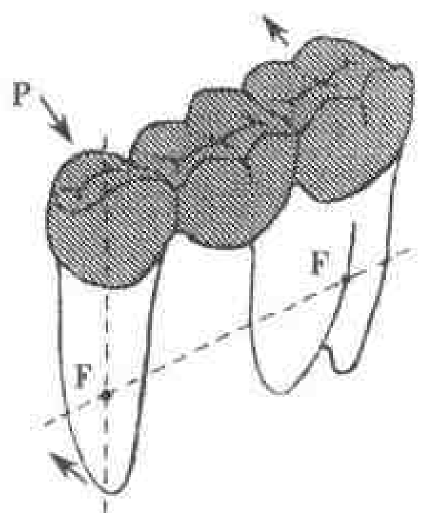


图 25-2-8 双端固定桥受颊舌向不均衡𬌗力的移动情况
P. 𬌗力 F: 旋转中心（支点）

周支持组织牙槽突的限制，这种移动量很小，对固定桥固位影响不大。倘若桥基牙已有松动，则产生的扭力也较大，迫使桥基牙向近中移动，若固位体固位又较差时，易导致固定桥松动脱落。

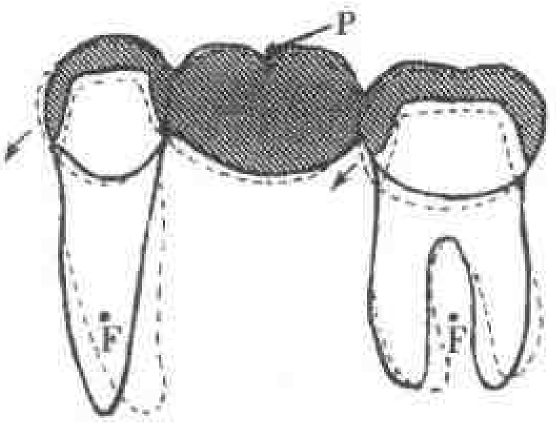


图 25-2-9 固位体轴壁过分聚合固位体松动移位
P: 𬌗力 F: 支点

(三) 垂直向运动

若固定桥受到垂直向均衡的𬌗力时，𬌗力基本上沿两桥基牙的长轴方向传导，两牙被同时压向牙槽窝，对固定桥的固位影响不大。

若固定桥受到垂直向不均衡的𬌗力时，如图 25-2-10 所示。当𬌗力 P 垂直向施于后端桥基磨牙上，前端桥基牙 B 也会受到𬌗力影响。此时，磨牙将以 aF 为半径，沿 aa' 弧形移动，致使整个固定桥旋转运动，磨牙的冠部向远中倾倒，根部向近中移动。若磨牙上的固位体固位不良如为嵌体，可能导致固位体松动脱落；若固位体的固位良好，𬌗力过大时，有可能使磨牙牙周组织受到损伤。而前端桥基牙 B 在磨牙 P 力作用下，因力臂长，将产生更坏的后果，若其固位体固位不良，可能脱离桥基牙向远中𬌗向脱位；若固位良好，则根尖将沿着支点 F 以 FD 为半径循 ED 弧向近中移动，使根尖近中和颈部远中的牙周组织受到损害，桥体的跨度越长，牙周损伤越大。倘若桥基牙再有松动，固定桥的这种旋转移动更大，将给固定桥的固位和牙周健康带来更大影响。

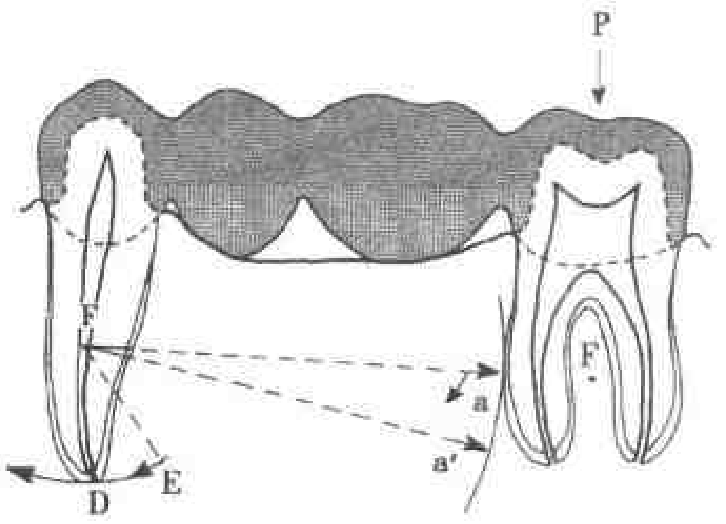


图 25-2-10 双端固定桥后桥基牙受垂直𬌗力的旋转移动情况
P: 𬌗力 F: 支点

对于有中间桥基的固定桥，如图 25-2-11 所示，若中间桥基固位体选的是邻𬌗嵌体，颊舌尖无金属覆盖，当固定桥受到垂直向𬌗力时，特别是当 P 力施于中间桥基的牙尖上，中间基牙就会向牙槽内下沉，致使固位体与牙齿脱离而松动，这样极易产生继发龋，导致固定桥失败。

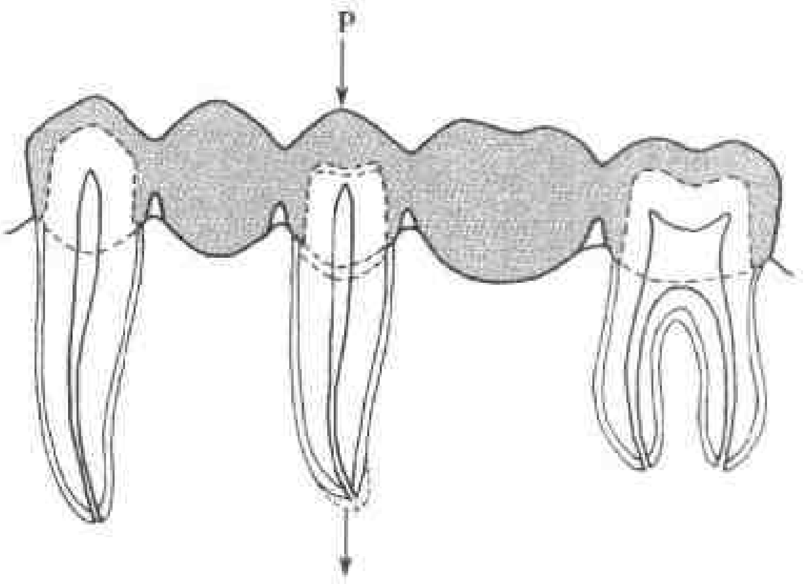


图 25-2-11 中间桥基受垂直𬌗力基牙下沉固位体松动
P: 𬌗力

二、上下颌牙排列的特点

在正常𬌗关系情况下，上颌牙列呈弓形覆盖于下颌牙列的唇颊侧，形成正常的覆𬌗、覆盖关系。在咀嚼功能运动中，前牙切割食物时，下颌向下前方伸出，下前牙与上前牙切缘接触沿上前牙舌面滑行施力切断食物，再回复至正中𬌗。而后牙磨碎食物时，下颌向下侧方移动，下颌后牙颊尖颊斜面沿上颌牙颊尖舌斜面滑行施力磨碎食物，再回至正中

殆位，这样周而复始，形成殆运循环。上颌牙列承受着较大的唇颊向的非轴向力，将有可能使上颌牙齿向唇颊侧移位而失去牙间紧密的邻面接触关系。这种情况在上前牙的可能性较大，因上前牙为单根，虽然牙根的唇面宽于舌面，对抗牙齿的唇向移动能起到一定的作用，但上前牙的排列位置有不同程度的唇向倾斜，切割食物又主要受着唇向的非轴向力作用，这对固定桥的固位是不利的。因若上颌前牙固定桥一端桥基牙受到这种非轴向力作用，将产生杠杆作用的扭力，迫使远端桥基牙舌向移位，若固位体固位不良，易脱离桥基牙舌向旋转脱位。上颌磨牙因颊侧有两个牙根、腭根长而粗大，且根分叉距离较大，增强了对抗颊向移位的能力，牙齿颊向移位的可能性相对较小。但后牙在碾磨食物时，不仅所需殆力较大，而且承受的非轴向力也大，若固定桥经常受到扭力作用，也可以引起固定桥的松动、脱位。

下颌牙列位于上颌牙列的舌侧，下颌牙的排列唇舌向和颊舌向都比较垂直，在咀嚼功能运动中，下颌牙主要承受舌向力，使牙齿邻面相互接触更紧密，有利于抵抗殆力阻止下颌牙的舌向移位，还可使舌向殆力的传递方向转变为更接近于轴向力，这对固定桥的固位影响较小。

三、固定桥的结构形式

固定桥的稳定性与其承受殆力时是否产生杠杆作用力密切相关，而杠杆作用力的产生又取决于固定桥的结构形式。

固定桥最常见的结构形式有两种类型，即双端固定桥和单端固定桥。不同类型的固定桥在殆力作用下，对于桥的稳定性有着不同的影响。下面举例说明。

（一）双端固定桥

由双端固定桥两端桥基牙中点的连线形成的支点线，若桥体位于支点线上，如图 25-2-12 所示，|6双端固定桥桥体殆面受到垂直向殆力时，很少产生杠杆作用力。因此，固定桥的稳定性较好，固位也好。若21|12缺失，以3|3为桥基牙的双端桥，如图 25-2-13 所示，桥体不在支点线上，当桥体受力时，这种情况易产生杠杆作用力。尤其是前段牙弓突度较大，桥体力点距支点线越远，即力臂较长时，则杠杆作用力会更大，不仅影响固定桥的稳定性和固位，还可造成桥基牙牙周损害。因此，在固定桥设计中应考虑对抗杠杆作用力，可在支点线的远中侧增加4|4为桥基牙，以增强固定桥的稳定性，从而提高其固位力（图 25-2-14）。

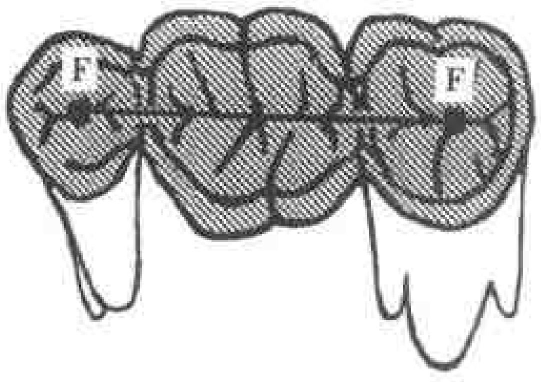


图 25-2-12　双端固定桥桥体位于支点线上

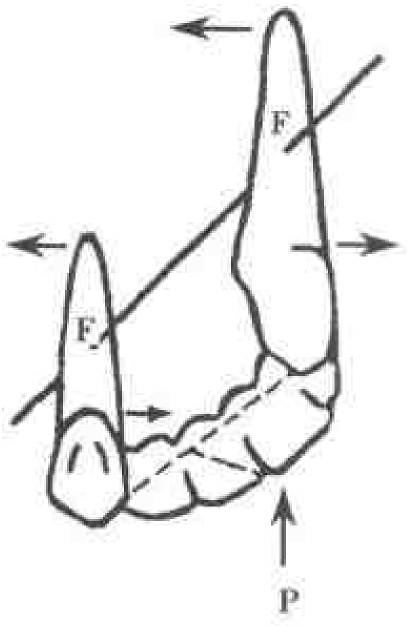


图 25-2-13　双端固定桥桥体不在支点线上的受力情况
P：殆力　F：支点

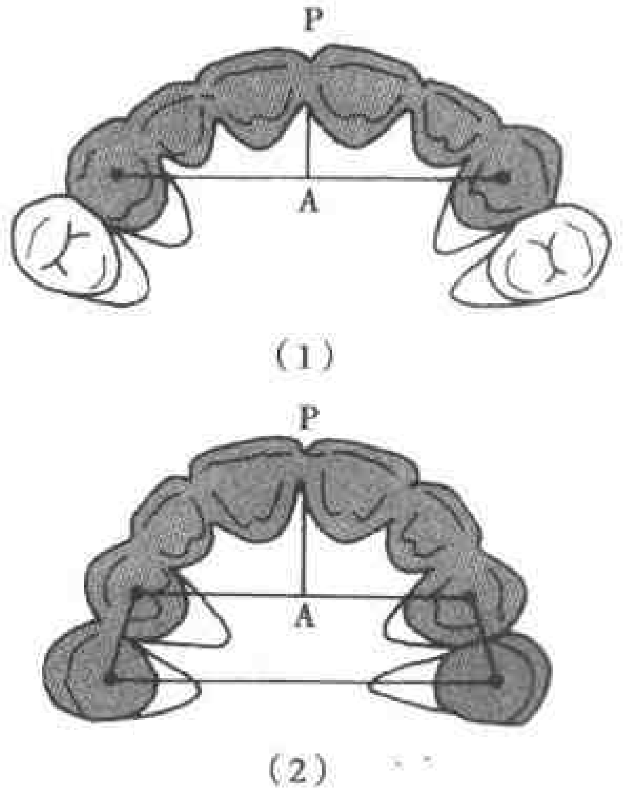


图 25-2-14　前牙弓不同突度的固定桥设计
(1) 牙弓突度小　(2) 牙弓突度大
P：殆力　F：支点

对于多桥基牙的复合双端固定桥，如图 25-2-

15所示，由各桥基连接的支点线形成了三角形或四边形的支持面，当一处桥体承受䫘力时，会受到远端桥基牙的牵制，而不易产生杠杆作用，这对固定桥的稳定和固位都是有益的。

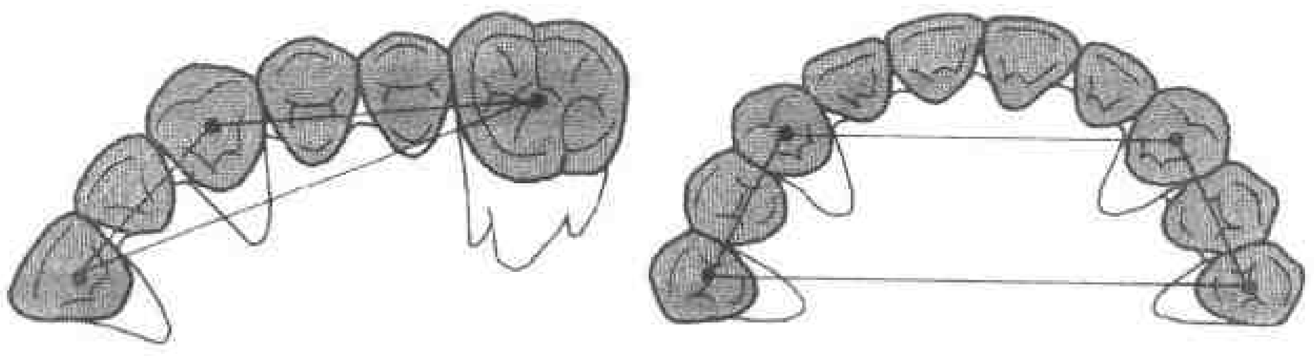


图 25-2-15 多基牙固定桥设计稳定性良好

（二）单端固定桥

单端固定桥因桥体的一端游离而无支持，当桥体承受䫘力时，最易产生杠杆作用力。不仅影响固定桥的稳定性，还易损害桥基牙牙周组织。为了减轻杠杆作用力，应增添非游离侧的桥基牙数，通过固位体将其连接起来，因牙根数量增加，增大了抗力臂以对抗杠杆力。如图 25-2-16 和图 25-2-17 所示，3|缺失的单端桥，应以54|桥基。7|缺失的单端桥，应以65|为桥基。这样才能减轻杠杆作用力，以利于固定桥的平衡和稳定，从而增强桥的固位。

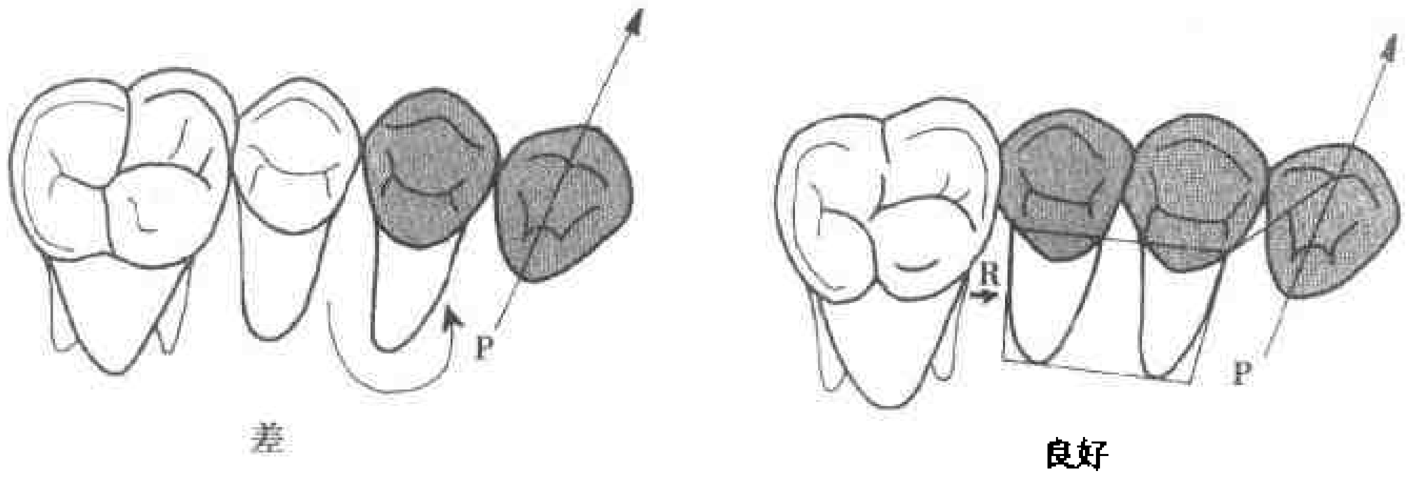


图 25-2-16 前牙单端固定桥的受力反应

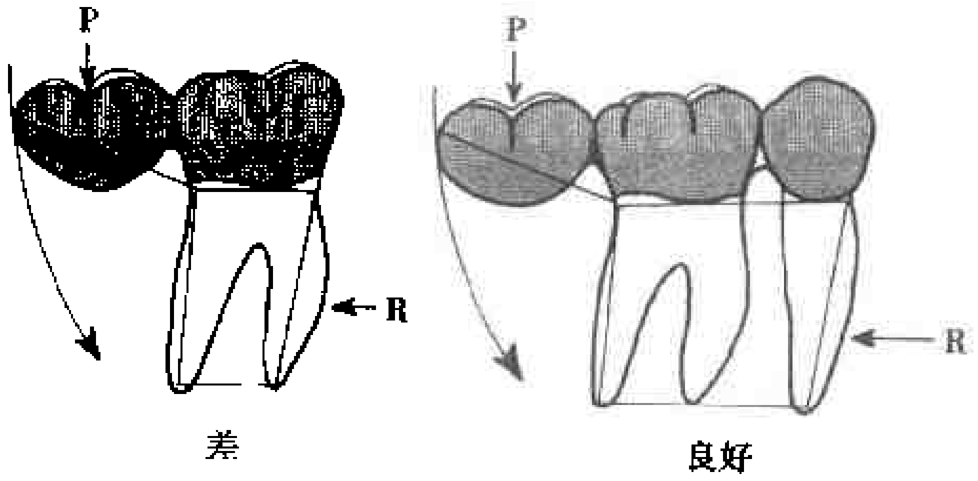


图 25-2-17 后牙单端固定桥的受力反应

对于单端桥与双端桥组合而成的复合固定桥，如图 25-2-18 所示，64|缺失，以75|为桥基牙的固定桥，若桥体4|上受到䫘力作用，因75|的牙根之间有一定的间距，实际上增长了抗力臂以对抗杠杆力的作用，使固定桥的稳定性得以加强。

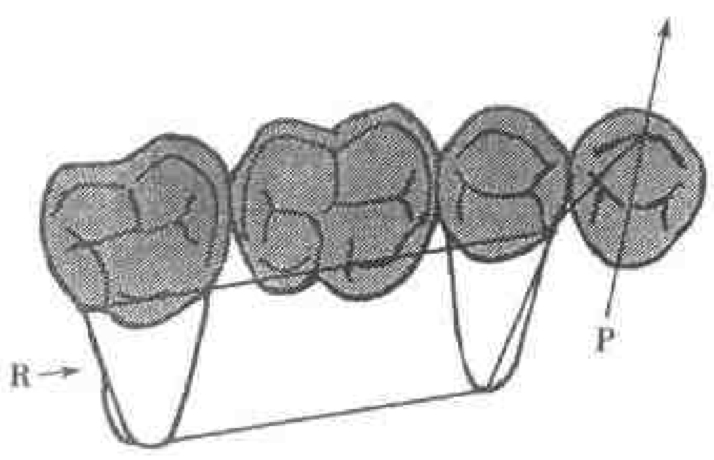


图 25-2-18 复合固定桥设计增强了对抗杠杆作用力

（杜传诗）

第七节 固定桥的设计

固定桥修复的成功与否，在很大程度上取决于设计是否恰当而正确。固定桥的设计，必须根据每位患者的具体情况来决定。患者的年龄、身体健康状况、口腔条件都是固定桥设计时必须考虑的因素，既要利用固定桥最大限度的恢复缺失牙的功能，又要考虑对桥基牙的保护，使牙颌系统能够长期维持其正常健康状态。在固定桥设计时应遵守以下基本原则：

一、固定桥修复设计的基本原则

（一）恢复良好的功能

固定桥是一种人工修复体，它应能恢复缺失牙的形态和咀嚼、发音等功能，恢复牙颌系统功能的完整性。对于前牙而言，美观和发音功能是很重要的，固定桥要恢复其良好的外观，从固位体、桥体的设计，以及修复材料的选择等方面都应把恢复美观放在重要的位置。例如，固位体的设计可视患者的条件采用全冠或桩冠设计，而不采用3/4冠设计，在材料方面尽可能使用具有良好美观效果的烤瓷修复材料。对于后牙而言，咀嚼功能是最为重要的，设计的固定桥要考虑有足够的咀嚼效能，无论是固位体还是桥体均应与对𬌗牙有良好的接触。为保证良好的咀嚼功能，固定桥的设计还要考虑有足够的强度。

（二）保护桥基牙

固定桥行使其功能，桥基牙的健康是重要前提。因此，保护桥基牙并维持其长期健康是固定桥设计必须遵循的原则。保护桥基牙应从基牙的牙体组织、牙髓和牙周组织三方面来考虑。在桥基牙上设计固位体时，要根据桥基牙的形态选择固位体的种类，在不影响固位的前提下，尽可能少磨除牙体组织。固位体的设计应该尽可能的减少继发龋的发生，以保持其牙体组织的健康。同时，固位体的设计也应该尽可能保持正常的牙髓活力，尤其是年轻患者，牙齿的髓腔较大，更应注意对牙髓的保护。桥基牙的牙周组织健康对保证修复体长期存在并行使功能是非常重要的，应该按照生物力学的原则进行设计，以保证桥基牙在功能活动中不受损害。近年来，随着理工科学的迅猛发展，各学科之间的交叉融合也日益增多，各种先进的技术和方法被引入口腔医学，促进了口腔生物力学方面的研究，并取得了大量的科研成果。这样，就有可能使固定桥的设计建立在更符合生物力学原理的基础上，这对维护桥基牙的健康，预防疾病发生，延长固定桥的使用寿命都是十分重要的。此外，修复体的外形应该有利于自洁，对牙龈组织有功能性按摩作用，以促进桥基牙的牙龈和牙周健康。

（三）保护口腔软组织

固定桥的设计必须考虑到对口腔软组织无不良刺激，在形态设计、材料选择等方面对口腔软组织不产生机械的和化学的不良刺激。

二、桥基牙的选择

桥基牙是固定桥修复的基础，它的作用是支持固定桥，负担着桥基牙和桥体外加的𬌗力，故要求桥基牙有足够的支持能力。另一方面，固定桥是靠固位体固定在桥基牙上才能行使功能，因此要求桥基预备体应有足够的固位形来满足固位体的固位要求，所以桥基牙应具备有良好的固位作用。一般来说，由于固定桥是各固位体和桥体连接为整体后戴入口内，因此要求各桥基牙预备体有共同就位道。简而言之，在桥基牙的选择问题上着重从以下三方面考虑。

（一）桥基牙的支持作用

桥基牙的主要作用是支持固定桥，并将𬌗力全部传导至牙周组织。因此，桥基牙牙周组织的健康对于固定桥的成败是非常重要的。在一般情况下，健康牙牙周组织所具备的支持能力大于正常咀嚼功能下所需的𬌗力（咀嚼一般日常食物所需𬌗力为10～23kg，而健康成人的平均𬌗力为22.4～68.3kg），这就是说健康牙周具有一定的牙周储备力，正是因为这种牙周储备力的存在，使桥基牙能够承担固定桥所赋予的额外𬌗力。牙周储备力与牙周膜面积成正变关系。因此，在临床上常用牙周膜面积的大小来衡量某牙是否为良好的桥基牙。牙周膜面积又与牙根的数目、大小、形态以及牙周组织是否萎缩有密切关系。

从牙根数目来看，牙根粗壮的多根牙、其牙周膜面积大于单根牙，其支持作用也大于单根牙。从牙根的形态来看，分叉的多根牙比细小的单根牙对𬌗力具有更大的支持作用，单根牙若根横截面呈扁圆形或根尖部弯曲者比锥形牙根的支持作用好。

从表25-2-1可见，上下颌第一磨牙的牙周膜面积最大，第二磨牙次之。前牙中，以上下颌尖牙的牙周膜面积最大。而上颌侧切牙是上牙列中牙周膜面积最小的牙，下颌牙列以中切牙牙周膜面积最小，也就是最弱的桥基牙。

Tylman曾根据各牙的牙周膜面积、牙体形态与𬌗力大小列出各牙支持𬌗力的顺序（表25-2-2）。

表 25-2-1 各牙的牙周膜面积（mm^2）

		魏治统等	Tylman	БУСЫГИН	Boyd	Jepsen
上颌	8	—	194	—	205.3	—
	7	290	272	375	416.9	431
	6	360	335	409	454.8	433
	5	177	140	223	216.7	220
	4	178	149	255	219.7	234
	3	217	204	270	266.5	273
	2	140	112	170	177.3	179
	1	148	139	191	204.5	204
下颌	1	122	103	161	162.2	154
	2	131	124	151	174.8	168
	3	187	159	224	272.2	268
	4	148	130	206	196.7	180
	5	140	135	194	204.3	207
	6	346	352	407	450.3	431
	7	282	282	340	399.7	426
	8	—	190	—	372.9	—

表 25-2-2 各牙支持𬌗力的顺序

上颌牙	顺序	下颌牙	顺序
$\underline{1\vert 1}$	7	$\underline{1\vert 1}$	8
$\underline{2\vert 2}$	8	$\underline{2\vert 2}$	7
$\underline{3\vert 3}$	4	$\underline{3\vert 3}$	6
$\underline{4\vert 4}$	3	$\underline{4\vert 4}$	4
$\underline{5\vert 5}$	5	$\underline{5\vert 5}$	5
$\underline{6\vert 6}$	1	$\underline{6\vert 6}$	1
$\underline{7\vert 7}$	2	$\underline{7\vert 7}$	2
$\underline{8\vert 8}$	6	$\underline{8\vert 8}$	3

牙周膜的面积并不是恒定的，随着增龄的生理变化或牙周组织的病变而有所变化。当牙周萎缩，牙周袋形成时，牙周膜面积相应减小。牙周膜的附着面积在牙根的各部位是不相同的，单根牙以牙颈部最大，故牙颈部牙周膜面积的丧失会导致该牙较多支持力的丧失。而多根牙以根分叉处附着的牙周膜面积最大，因此，牙槽骨吸收达根分叉时，牙周膜面积和支持力才会有较多的损失（表 25-2-3）。当牙周膜的面积减小，牙周支持组织的耐力也随之下降，牙周储备力也相应减小。因此当桥基牙的牙周组织有萎缩时则更应对桥基牙严格要求，以保证桥基牙有足够的牙周储备力支持固定桥。

表 25-2-3 牙槽骨吸收后余留牙周膜面积的百分比

吸收程度	上颌							下颌						
	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
总面积	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
吸收 1/4	73	74	64	65	62	62	63	64	65	64	64	62	72	70
吸收 1/2	33	39	36	36	33	34	35	38	37	33	37	34	39	37
吸收 3/4	10	14	15	16	12	14	14	15	14	11	16	13	15	13

在考虑固定桥桥基牙的支持能力时，必须遵循的原则是，桥基牙负重的大小应以牙周支持组织能够承担的限度为依据，维持在生理限度以内，即牙周储备力的范围内，这样才有维持牙周组织健康的作用。若其负担超过了生理限度，将会损害牙周组织健康，进而导致固定桥的失败。这是固定桥设计中的一条重要生理原则。为使固定桥修复能符合这一生理原则，桥基牙的选择及其数量的确定是很重要的。

大多数的固定桥都是采用双端固定桥。一般来

说，两个健康的桥基牙可以恢复一个缺失牙的生理功能。但若缺失牙较多，或桥基牙的条件不够理想，或双端桥基牙条件悬殊，要决定桥基牙的数目就比较困难。

Ante曾提出以通过计算牙周膜面积的方法来决定桥基牙的数量。即桥基牙牙周膜面积的总和应等于或大于缺失牙牙周膜面积的总和。如果缺失牙牙周膜面积大于桥基牙牙周膜面积的总和，则将给桥基牙带来创伤，导致固定桥的失败。例如|2缺失，用|13作桥基牙，两个桥基牙牙周膜面积总和为 $148mm^2+217mm^2=365mm^2$，缺失牙的牙周膜面积仅为 $112mm^2$，这样设计是恰当的，如若|23缺失，以|14为桥基牙做固定桥修复，因缺失牙的牙周膜面积总和为 $217mm^2+140mm^2=357mm^2$，而桥基牙牙周膜面积的总和仅为 $178mm^2+148mm^2=326mm^2$，这样的设计就有可能给桥基牙造成创伤，为了避免给桥基牙造成这样的损害，就应该考虑增加桥基牙。

根据牙周膜面积来决定桥基牙的数量，在临床上具有一定的参考价值，但并不能适用于所有情况。例如，|6的牙周膜面积为 $360mm^2$，大于|7的牙周膜面积 $290mm^2$，如果以|6为桥基牙作单端固定桥修复|7，虽然按照牙周膜面积的计算是可行的，但因单端固定桥所受的杠杆力较大，必然导致修复的失败，这已被临床实践所证实。又如，21|12缺失，若以3|3为桥基牙作固定桥修复，4个缺失牙的牙周膜面积总和为 $576mm^2$，面2个尖牙的牙周膜面积总和仅为 $434mm^2$，按照牙周膜面积的计算，这种修复是不恰当的，必须增加桥基牙。但临床实践证明，如果尖牙的牙冠形态正常，牙根长大，牙周组织健康，咬合关系正常时，以3|3为桥基牙修复21|12的双端固定桥是可行的。此外，若有种植体作为桥基的固定桥修复也不宜根据牙周膜面积计算的方法来确定桥基牙的数量。例如，对连续三个的缺失牙可用种植体作中间桥基，以增加支持作用，扩大固定桥的适应范围，而这种种植体的支持力大小是不能用计算牙周膜面积的方法确定的。因此，不能单纯采用计算牙周膜面积的方法来确定桥基牙的数量，而应结合患者的实际情况，如桥基牙的健康、缺失牙的部位、咬合关系、桥的形式、患者的咀嚼习惯等全面考虑，综合分析，以判断桥基牙的支持能力，作出合理的修复设计。

当固定桥桥基牙支持作用不足时，可以增加桥基牙的数目，以分散𬌗力，减轻某个较弱桥基牙的负担。原则上，增加的桥基牙应放在较弱的桥基侧，才能起到保护弱桥基牙的作用。如|6缺失，用|57作桥基的双端固定桥，若|5牙周情况稍差，为了减轻|5的负担，而增加4为桥基牙，形成三基牙固定桥。

（二）桥基牙的固位作用

桥基牙的固位作用对固定桥正常行使功能是十分重要的，来自咀嚼活动中的各种力施加在固定桥上，使桥有脱离桥基的倾向，桥基牙的固位力必须能够对抗这种脱位力。良好的固位对桥基牙本身的健康也是至关重要的。

从固位的角度考虑，在选择桥基牙时应注意桥基牙的牙冠状况，它与固位力的大小直接相关。桥基牙的牙冠必须有足够的牙体组织、适宜的形态和良好的组织结构，以备装载固位体，因桥基牙的牙冠形态和结构与固位体的固位形和抗力形有密切关系。①牙冠长、体积大，可增大桥基牙与固位体的接触面积，并能预备辅助固位形，以获得较大的固位力。牙冠短小或畸形，如锥形牙冠，固位效果往往不佳。②牙体组织结构正常，固位体支持在坚实的牙体组织上，则桥基牙的抗力和固位作用良好，不易引起牙体组织折损。而钙化不良或釉质发育不全的牙，牙体组织结构松软、残缺，容易磨损导致牙冠高度降低，对固位体的抗力形和固位形都有影响，且易产生继发龋，导致固位体松动，进而造成牙髓病变，最终可导致固定桥失败。③对于龋损牙，若龋坏小，一般不影响固位体的固位形，还可以选作桥基牙，借助固位体一并修复牙体缺损。当龋坏范围较大时，应在去净龋坏后，根据剩余牙体组织的情况来判断能否保留作为桥基牙，有时需要先治疗和充填后，方能满足固位体固位形的要求。若龋坏已涉及牙髓，需经过彻底的牙髓或根管治疗，对缺损的牙体组织可考虑用桩核恢复。④对于有严重磨损的牙，一般牙尖高度降低，咬合接触紧，牙本质暴露或已接近牙髓，有牙本质过敏现象，在作牙体预备时，要开拓出固位体𬌗面的足够间隙是相当困难的，而且牙冠短固位体的固位力也不足。这类牙选作桥基牙时必须慎重，要充分估计固位体能否取得足够的固位形而又能保持牙髓的健康，否则需将牙髓失活，以便取得辅助固位形，才

能选作桥基牙。⑤桥基牙最好是活髓牙，这样才能有正常的代谢功能和反应能力，以维持牙体组织的健康。如果患牙已做过完善的牙髓治疗或根管治疗，若选作桥基牙，牙体组织因失活而变脆，容易出现牙折，在设计固位体时，除有足够的固位形外，务必保护基牙受力时不被破折。

固定桥对桥基牙固位力的要求是不尽相同的判断桥基牙能否起到固位作用时，除了牙齿本身的条件外，还要考虑固定桥本身对固位力的要求，如固定桥的位置及所承受的𬌗力，桥体的跨度、弧度，固定桥的材料等都对固位力提出了不同的要求。桥体跨度越长，在牙弓上的弧度越大，𬌗力越大，则对桥基牙的固位力要求越高。

（三）桥基牙的共同就位道

因固定桥的各固位体与桥体连接成为一个整体，固定桥在桥基牙上就位时只能循一个方向戴入，所以各桥基牙间必须形成共同就位道。因此，在选择桥基牙时，应注意牙的排列位置和方向，这与牙体预备时能否获得各桥基牙的共同就位道有密切关系。在一般情况下，只要牙齿排列位置正常，顺着各桥基牙的长轴方向做牙体预备，即可得到共同就位道。对有轻度倾斜移位的牙，可适当消除倒凹、或稍微改变就位道方向，便可取得共同就位道、亦可选作桥基牙。对于严重倾斜移位的牙，为了求得共同就位道，必须磨除较多的牙体组织，这样容易造成牙髓损伤，而且严重倾斜的牙，𬌗力不易沿着牙长轴传导，牙周组织易受创伤。但近年来，对应力分析的实验证明，桥基牙倾斜30°，在固定桥修复后，尚可改善倾斜桥基牙的应力状况。可见基牙倾斜度在一定范围内，仍然可以选作桥基牙。

对于倾斜移位的牙，如果患者年轻，最好先经正畸治疗改正牙位后，再选作桥基牙；或者改变固位体的设计，使牙体预备时既能取得共同就位道，又不至于损伤牙髓，并在另一端增加桥基牙以分散𬌗力，仍可选作桥基牙。对于错位严重的牙，如果已影响牙体预备，则不宜选作桥基牙。

若缺失牙的情况复杂，如缺牙较多或有间隔缺牙需要选用多个桥基牙时，应先取研究模型，在导线观测仪上设计就位道。在作牙体预备考虑共同就位道的同时，必须注意尽量少切磨牙体组织，又要考虑排牙的美观效果，调整缺隙的大小。总而言之，在求得桥基牙的共同就位道时，不能为此而损伤牙髓和牙周组织，并以此作为取舍桥基牙的重要参考因素。

三、固位体设计

固位体是固定桥中将桥体连接于桥基牙上的部分，它借粘固剂牢固的固定在桥基牙上。固位体应能抵御各种外力，并将外力传递到桥基牙及其支持组织上，同时保持本身的固定，不至于因外力而松动脱落，这样才能很好地发挥固定桥的功能。因此，它是固定桥能否成功的重要因素之一。

（一）固位体设计的一般原则

1. 有良好的固位形和抗力形，能够抵抗各种外力而不至于松动、脱落或破损。

2. 能够恢复桥基牙的解剖形态与生理功能，前牙还应美观。

3. 能够保护牙体、牙髓和牙周组织的健康，预防口腔病变的发生。

4. 能够取得固定桥所需的共同就位道。

5. 固位体材料的加工性能、机械强度、化学性能及生物相容性良好，经久耐用，不易腐蚀和变色，不刺激口腔组织，无毒性。

（二）固位体类型

固位体一般分为三种类型，即冠外固位体、冠内固位体与根内固位体。

1. 冠外固位体　包括部分冠与全冠，这是固定桥最多采用也较理想的一种固位体。其固位力强，牙体切割浅，能够满足美观的需要和能较好的保护桥基牙体组织，适应范围广。

部分冠包括铸造3/4冠及锤造开面冠　随着口腔修复技术的发展，目前已较少采用锤造开面冠。部分冠切磨牙体组织较全冠少，其固位力较嵌体强。3/4冠因不覆盖牙冠唇颊面，对美观的影响较小，故可选作前牙固位体，也可作后牙固位体，特别是前磨牙。

全冠固位体包括铸造金属全冠、锤造金属全冠、金属-树脂全冠、金属-烤瓷全冠。现在虽然有全瓷冠修复，但由于其强度等方面的原因，目前尚未广泛用作固位体。全冠固位体因为覆盖桥基牙的各个牙面，其固位力最强，对桥基牙短小，缺失牙多，桥体跨度长，承受𬌗力大时，全冠是最适合选用的固位体。全冠固位体对于无牙髓活力的桥基牙

还有保护作用，并能修复牙的自身的缺损。铸造金属全冠因其金属的颜色对美观会有影响，所以主要用作后牙固位体，一般不用于前牙与前磨牙。目前，前牙与前磨牙应用较多的是金属烤瓷和金属树脂全冠固位体，不仅固位力强、且美观效果好，既可作为前牙桥的固位体，也可一并修复桥基牙的变色、釉质发育不全、畸形和缺损等。

2．冠内固位体　冠内固位体即嵌体固位体，因其固位力差，外形线长，容易产生继发龋，对活髓牙来说，嵌体洞形的预备易伤及牙髓，对死髓牙而言，嵌体起不到应有的保护作用，因此目前临床上已很少采用嵌体作固位体。但如果桥基牙已有龋蚀，在去净龋坏后，只需将洞形稍加修整，且缺牙间隙小，咬合力小或对固位体的固位力要求不太高，也可考虑选用嵌体作固位体。半固定桥的活动连接体的栓道式装置也需用嵌体固位体。此外，嵌体还可以向𬌗面和轴面扩展，形成“嵌体冠”，利用冠内及冠外联合固位形以满足固位力的要求。

3．根内固位体　根内固位体即桩冠固位体。其固位作用良好，能够恢复牙冠外形，符合美观要求。选用根内固位体必须是牙冠已有大部分缺损，牙冠变色，或牙髓已有病变，并经过完善的根管治疗后，方可选用。

（三）固位体设计中应注意的问题

1．提高固位体的固位力　固位体与单个牙修复体不同，它要承担比单个牙修复体更大而复杂的力，且受力的反应也与单个牙不同，故要求更大的固位力。固位体固位力的大小，取决于桥基牙的条件、固位体的类型及牙体预备和固位体制作的质量。

桥基牙的牙冠长大、牙体组织健康、咬合关系正常者，能够获得较大的固位力。反之，牙冠短小、畸形、牙体组织不健康或牙体组织缺损，都可以影响其固位力。在此情况下，应选择固位力较大的固位体，如全冠固位体。部分冠的固位力小于全冠，因此在选用部分冠作固位体时需注意加强固位形的预备，使其符合要求，以增强固位力，例如，切端沟和邻面轴沟要有一定的深度，切端沟的唇、舌壁相交应成锐角。有时还需增加辅助固位形。嵌体的固位效果最差，若需要时，应考虑增加辅助固位形，或采用嵌体冠，以满足固位和抗力的需要。在牙体预备方面，冠固位体的轴壁应尽可能相互平行，并平行于共同就位道。牙体预备时轴壁的过大聚合，可使固位力下降。此外，各辅助固位体的牙体制备，也应该准确而符合要求。

2．固位体的固位力大小应适合固定桥的需要　固位体固位力大小设计应与𬌗力的大小、桥体的跨度及桥体的弧度相适应，桥体跨度越长、弧度越大、𬌗力越大者，要求固位体的固位力越大。单端固定桥由于杠杆力的作用，对固位体的固位力要求高，在设计时应对此加以考虑。

3．双端固定桥两端的固位力应基本相当　双端固定桥两端桥基固位体的固位力应基本相等，若两端固位力相差悬殊，则固位力弱的一端固位体易松动，而固位力强的一端固位体又暂时没有脱落，患者不易察觉，其后果往往是松动端桥基牙产生继发龋，甚至损及牙髓，而固定端的桥基牙的牙周组织往往也受到损害。因此，固定桥两端的固位力应基本相等，若一端固位体的固位力不足时，首先应设法提高固位力，必要时增加桥基牙，以达到与另一端固位体的固位力相均衡。

4．各固位体之间应有共同就位道　在设计固位体时，必须考虑各固位体之间应有共同就位道。如果直接用桩冠作固位体，因其易受根管方向的限制，很难通过预备的方式与其他桥基牙求得共同就位道，此时可先做核桩，当其粘固在根管内以后，再于核上设计制作全冠固位体（图 25-2-19）。此法的优点是，在桥基牙的核形上预备全冠固位体比在根管内预备桩道固位体更容易取得共同就位道。

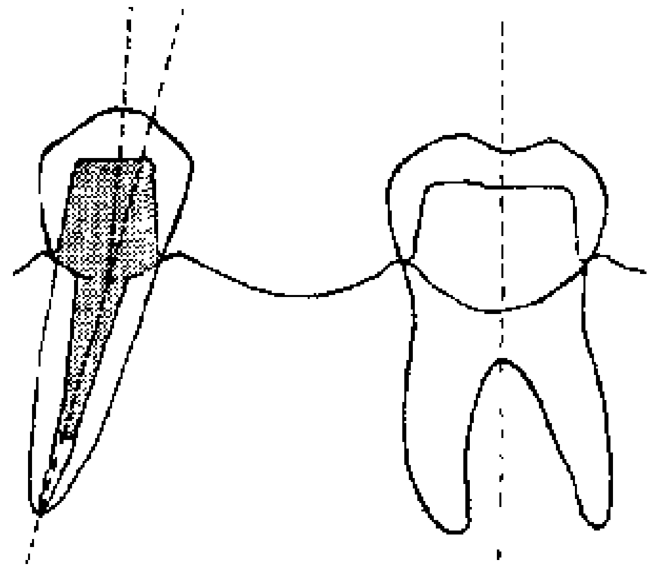


图 25-2-19　利用桩核全冠固位体寻求共同就位道

5．修复桥基牙的缺损或畸形　若桥基牙有缺损或畸形，在设计固位体时应予以一并修复，若牙

冠已有充填物，固位体应尽量将其覆盖，以减少继发龋产生的机会和防止充填物脱落，影响固定桥的固位。

6. 防止桥基牙牙折 固位体的设计应防止桥基牙产生牙尖折裂，冠外固位体因牙的殆面完全被覆盖，不易发生牙尖折裂，而冠内固位体则应该注意在殆面的扩展，适当降低牙尖高度，并将其覆盖，从而避免发生牙尖折裂。

7. 固位体的边缘设计 对于全冠固位体而言，边缘即颈缘，其伸展的范围视桥基牙的条件和修复体对固位力要求的大小而定。对于牙冠短小的基牙，固位体的边缘应尽可能向根方延伸，当然，这种延伸是以不损伤牙周组织为前提的。对于牙颈部明显缩小的牙，或牙周有一定萎缩的桥基牙，固位体边缘的延伸意味着要磨除较多的牙体组织，如果牙冠比较长大，就不必要把固位体的边缘延伸至龈缘处。对于前牙来说，固位体的唇面一定要延伸至龈缘下，这样才能保证美观效果。部分冠的边缘线在前牙不能伸展到唇面，以免影响美观。冠内固位体的边缘应延伸到自洁区。

8. 美观对固位体的要求 前牙的固定桥修复，美观是很重要的，因此对固位体的材料和设计都有一定的要求。目前，以烤瓷固定桥修复前牙缺失是比较理想的，固位体采用全冠的形式。这种修复体固位好，美观，坚固耐用，不仅可以较好的修复缺失牙，对桥基牙的颜色、外形、排列等都可加以改善。

9. 对特殊桥基牙的固位体设计

（1）牙冠严重缺损牙的固位体设计：此类牙多为死髓牙或残根，只要缺损未深达龈下，或已达龈缘以下 2mm 左右，但牙齿稳固，应尽量保留。达龈缘以下者，需先行龈切除术，暴露缺损面，以便于修复。然后进行彻底的根管治疗，在根管内插入并粘固固位钉或桩，用银汞合金或复合树脂充填形成核形，再在其上制作全冠固位体。前牙可先做金属铸造核桩，再做全冠固位体。

（2）牙冠严重磨耗牙的固位体设计：在临床上常见患者的磨牙因磨耗变短，如果做常规的全冠牙体预备，殆面磨除后则会使牙冠变得更短，固位力下降。对于这类牙的处理有两种方法，如果是活髓牙，可只预备各轴面，设计制作不覆盖殆面的铸造开面冠，但这类固位体要求有性能良好、不易溶解的粘结剂。如果是死髓牙，经过根管治疗后，可从殆面利用髓腔制备箱状洞型，设计成嵌体冠固位体，利用箱状洞型增加固位力。

（3）倾斜牙的固位体设计：对于无条件先用正畸治疗矫正者，可以改变固位体的设计，以少磨除牙体组织为原则来寻求共同就位道。如临床上常见下颌第一磨牙缺失后久未修复，造成第二磨牙近中倾斜移位。当倾斜不很严重时，在牙体预备前仔细检查并设计，使倾斜牙与其它桥基牙一道按最适合的共同就位道进行预备，其原则就是不损伤牙髓，尽可能少磨除牙体组织。如做全冠固位体牙体预备时，因为牙的倾斜，其近、远中轴面都较短，即使在远中面向龈方延伸，固位作用仍有限，而且易在龈端形成台阶。此时可作成不覆盖远中面的改良 3/4 冠固位体，在颊、舌侧轴面预备出平行轴沟，以增强固位。

如果磨牙倾斜比较严重，还可设计为套筒冠固位体。其方法是，先按倾斜牙自身的长轴方向进行牙体预备，制作内层冠，将内层冠的外表面做成与其它桥基牙有共同就位道的形态，最后按常规完成固定桥。先粘固内层冠，再粘固固定桥（图 25-2-20）。固位体（即外层冠）的边缘不必伸至龈缘，因内层冠已将牙齿完全覆盖。

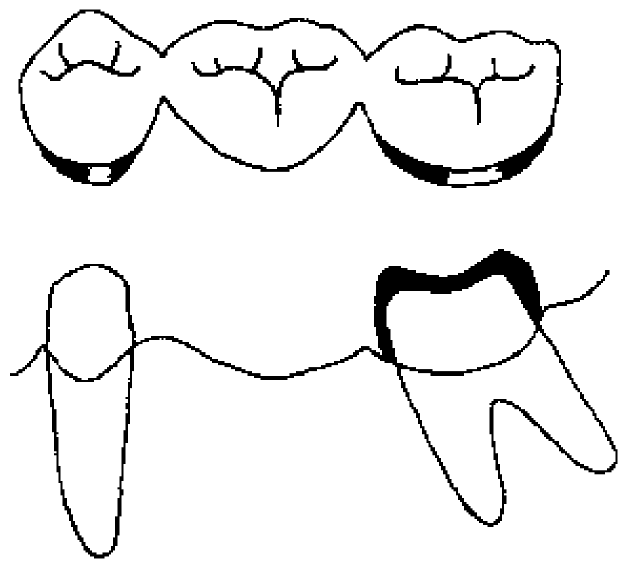


图 25-2-20 倾斜桥基牙的套筒冠固位体

近年来，由于粘结技术的迅速发展，对于严重倾斜的桥基牙已有采用少磨牙体组织的粘结固定桥予以修复，即采用金属翼板固位体，翼板由颊舌方向分别就位，并与桥体殆面部分组合而成。但这类粘结桥需拓宽足够的邻间隙，才有利于自洁作用。

四、桥体设计

桥体是固定桥恢复形态和功能的重要部分。桥

体的设计是否恰当，不仅关系到修复效果，还会影响到口颌系统的健康。

（一）桥体设计的原则

1. 能够恢复缺失牙的形态和功能。

2. 自洁作用良好，符合口腔卫生要求。

3. 有足够的机械强度，材料化学性能稳定，有良好的生物相容性。

4. 美观，舒适。

（二）桥体的类型及选择

根据桥体所用的材料不同可分为：

1. 金属桥体　桥体用金属铸造而成，与固位体一并制成金属固定桥。这种金属固定桥机械强度高，桥基牙磨除的牙体组织相对较少，经高度抛光后表面光洁，感觉舒适。其缺点是不美观，故只能适用于比较隐蔽的后牙固定桥，特别适宜于后牙区失牙间隙缩小或𬌗龈距离小的情况，也适宜于桥基牙牙冠较短的病例。虽然其适用范围小，但在某些情况下仍不失为一种有效的设计。

2. 非金属桥体　主要包括塑料桥体和瓷桥体，与固位体一并制成全塑料桥或全瓷桥。塑料因材料硬度低，易磨损，化学性能不稳定，易变色，易老化，对粘膜刺激大，故只能用作暂时性固定桥，其优点是制作方便。全瓷固定桥硬度大，化学性能稳定，组织相容性良好，美观，舒适。随着口腔材料研究的进展，陶瓷材料的强度，特别是韧性得到提高，全瓷固定桥已可用于临床，特别是用于前牙的修复。但用于长桥，尤其是后牙，还需在材料性能上进一步提高。

3. 金属与非金属联合桥体　桥体是用金属与树脂或烤瓷联合制成。金属部分可增加桥体的机械强度，并加强桥体与固位体之间的连接，桥体的非金属部分能恢复与天然牙相协调的形态和色泽，满足美观的要求。由于这种桥体兼有金属与非金属的优点，故为目前临床上广为采用的一种桥体形式。

金属与树脂联合桥体既可用于前牙桥，也可用于后牙桥。它是先制成桥体的金属桥架，并与固位体相连接。再用树脂恢复桥体的唇、颊面及其余部分。过去曾多采用甲基丙烯酸酯塑料与金属联合制成桥体，由于塑料存在前述的缺点，现已基本淘汰而代之以硬质树脂。它在其各方面的性能上，都较丙烯酸酯塑料有很大改进，但比较金属-烤瓷桥体仍有明显不足。

金属-烤瓷联合桥体对前、后牙的固定桥修复都适用，由于制作方法的不同，金属-烤瓷联合桥体分为两种。目前应用最广的是烤瓷熔附金属桥体，它是先铸造桥体的金属基底桥架和固位体，再于其表面熔附烤瓷。另一种方法是，成品瓷牙面与金属联合桥体，即先制成前牙桥体的金属舌背板或后牙桥体的𬌗面，并与固位体连接，再用成品的瓷牙面（包括唇、颊面，或附带桥体龈底部）以其固位装置与金属舌背板或𬌗面相衔接而成。但这种方法目前已较少采用。

（三）桥体形态的设计

1. 桥体的龈面设计　桥体的龈面可设计为接触式或悬空式桥体。

接触式桥体　接触式桥体的龈面与牙槽嵴粘膜接触，在失牙区牙槽嵴高度正常时一般都采用这种桥体形式。其优点是美观、有利于发音、对牙槽嵴粘膜有一定的按摩作用，利于龈组织的健康。

由于鞍式接触桥体自洁作用差，在不影响美观的前提下，为了使固定桥保持清洁卫生，应尽可能减小桥体龈面与牙槽嵴粘膜的接触面积，使接触面积小于原天然牙颈部的横截面积，桥体的唇、颊侧龈端与牙槽嵴顶接触，使颈缘线的位置与邻牙协调一致，符合美观要求。桥体龈面向舌侧延伸时逐渐聚合，尽量扩大舌侧邻间隙，使食物残渣容易溢出（图 25-2-21）。此种桥体接近天然牙冠外形，美观，舒适，自洁作用好，是一种理想的桥体形式，也是临床最常采用的一种桥体形式。

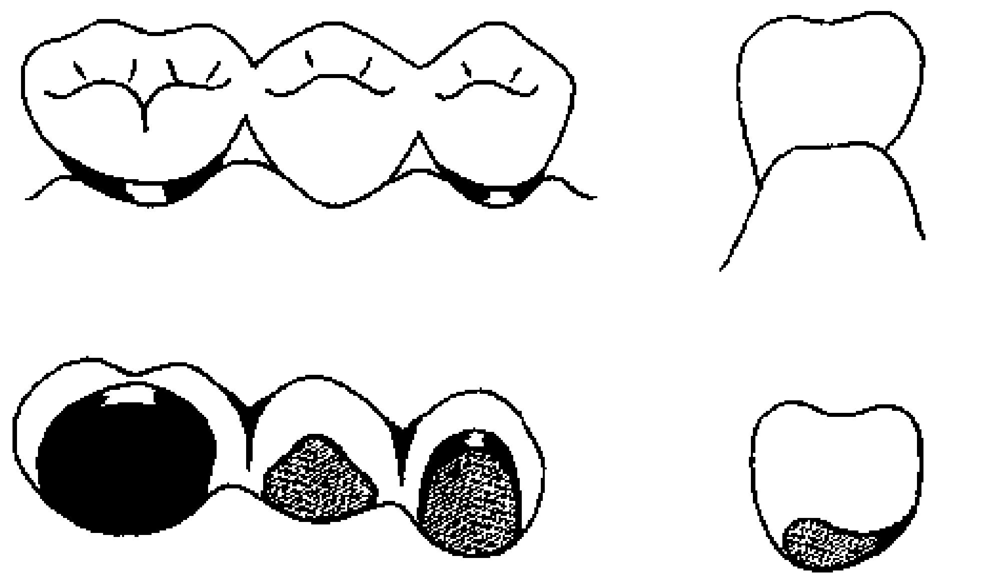


图 25-2-21　接触式桥体

悬空式桥体　此种桥体的龈面与牙槽嵴顶的粘膜不接触，而是留出至少 3mm 以上的间隙，便于食物通过而不聚集，自洁作用良好，又称为卫生桥。尽管如此，其龈面仍可有牙垢和菌斑附着，自

洁作用并不理想。此外，它与天然牙的形态差异大，美观性差，舌感不舒服，主要用于后牙缺失的修复。悬空式桥体可有两种形式（图 25-2-22），对于牙槽嵴吸收较多的病例，有时可使桥体恢复正常的牙体形态，并与牙槽嵴之间仍保持一定的间隙。这样既便于清洁，又美观、舒适。

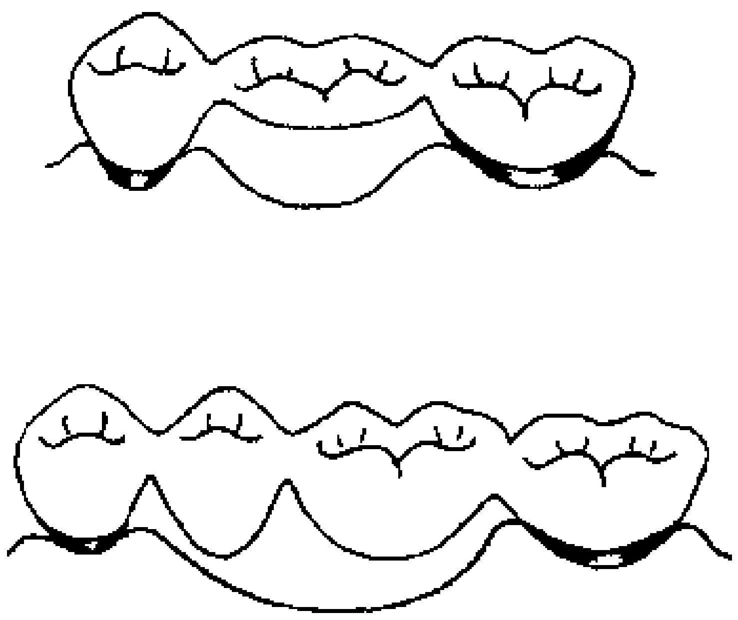


图 25-2-22 悬空式桥体

2. 桥体的殆面设计 桥体的殆面是桥体的咬合功能面，即上前牙的切缘和舌面，下前牙的切缘及后牙的殆面，殆面形态恢复得是否合理，直接关系到固定桥的咀嚼功能。殆面的恢复应从以下几方面考虑：

（1）殆面的形态：桥体殆面的形态应根据缺失牙的解剖形态及与对颌牙的咬合关系来恢复。殆面的尖、窝、沟、嵴都应与对颌牙相适应，咬合接触点应均匀分布，并使接触点的位置在功能尖部位尽量靠近桥基牙殆面中心点连线。适当降低非功能尖的高度，以减小固定桥的扭力。周书敏的研究表明，正常牙齿牙周膜对垂直殆力与侧向耐力的比值为 3.49±1.49∶1。在恢复咬合关系时，尤应注意殆平衡，切忌前伸或侧向殆的早接触。

（2）殆面的大小：咬合面的大小与咀嚼效能有关，也与基牙承担的殆力有关。为了减轻桥基牙的负担，保持桥基牙健康，可通过适当缩小桥体殆面的颊舌径宽度和扩大舌外展隙来达到此目的。一般来说，若两基牙条件良好，桥体仅修复一个缺失牙，可恢复该牙原殆面面积的 90% 左右，修复两个缺失牙时，可修复原缺失牙殆面面积的 75%，修复三个相连的缺失牙时，可恢复此三牙原殆面面积的 50% 左右。在临床设计时，这些数值仅作参考，还需结合患者的年龄、缺牙部位、咬合关系等具体情况，灵活应用。

3. 桥体的轴面设计 桥体的轴面包括桥体的唇面、颊面、舌面、腭面及近远中面，它应能恢复缺失牙的解剖形态，满足患者对美观的要求，而且在咀嚼运动中，随食物的排溢流动，对龈组织产生生理性按摩作用。

（1）桥体的唇、颊、舌、腭面：前牙桥体的唇面外形与修复后的美观效果密切相关，在恢复前牙的唇面外形时，应按照天然牙的解剖形态特点和缺牙区的具体情况进行设计。前牙桥体的唇面突度应与邻牙协调一致，桥体的大小、形态、色泽及排列位置都应与同名牙对称，与邻牙协调，若遇缺牙区过宽或过窄的异常情况，为达到改善美观的目的，可采取以下一些措施：当缺牙间隙大于同名牙时，轻者可以通过加大桥体唇面突度，扩大邻间隙，制作轴向发育沟纹等，利用视觉误差以达到改善美观的目的。严重者，可酌情加添一颗小牙。如果缺牙间隙小于对侧同名牙，可以通过适当调磨桥基牙的近缺隙面的牙体组织，以加宽间隙。另一方面，减小桥体唇面突度，制作近远中向横沟纹，也可在排牙时将桥体牙适当扭转或与邻牙重叠，这样，可使桥体牙的大小和形态接近正常牙。若前磨牙缺隙大于同名牙，如上颌第二前磨牙缺失而缺隙较大，可将桥体牙颊面的颊嵴向近中移动，使近中面至颊嵴间的宽度与第一前磨牙的相应宽度相等。若缺牙间隙小于对侧同名牙时，可将颊面嵴向远中移动，使颊嵴近中颊面的宽度与第一前磨牙者相等，以达到改善美观的目的。

前牙桥体唇面颈缘线的位置应该与邻牙相协调，失牙后牙槽骨会有吸收，其高度一般有不同程度的低于邻牙的颈缘线，若将桥体牙排列于原天然牙的位置，使其颈缘与牙槽嵴粘膜接触，则桥体牙会显得过长。若要保持桥体与天然牙的长度一样，并使颈缘与吸收的牙槽嵴相接触，桥体颈部必然偏向舌侧，这样桥体会显得过短。为使颈缘线与邻牙协调、又保持桥体牙的正常位置和长度，可将桥体牙颈部略偏向舌侧，同时加大唇面龈 1/3 至中 1/3 的突度。这样才能使其唇面颈缘线的位置与邻牙相协调，又不会影响桥体牙的形态、大小和美观。

桥体的舌腭面突度应与天然牙的突度协调一致，正常的轴面突度才能使食物对龈组织产生生理性按摩作用。

（2）桥体的近、远中面：在恢复桥体近、远中面时，要注意形成合理的邻间隙，为便于清洁，还可扩大舌侧邻间，这样也不会妨碍美观。

（四）桥体的强度

桥体的强度主要是指桥体的抗弯强度。在咀嚼活动中，桥体在殆力作用下发生弯曲变形，桥基牙会产生弯矩反应，当弯矩反应大于固位体的固位力时，会使固位体松离桥基牙。当固位体的固位力强大时，过大的弯矩会损伤桥基牙的健康或造成固定桥破坏。由此可见，桥体的强度对桥基牙的健康和修复的成功与否有着密切的关系。所以，需要分析影响桥体强度的因素，采取各种措施、防止桥体的弯曲变形。

1. 影响桥体弯曲变形的有关因素

（1）桥体的厚度与长度：桥体的厚度与长度，尤其是桥体的金属殆面或金属桥架的厚度与长度与桥体的抗弯强度密切相关。在相同条件下，桥体的弯曲变形量与桥体厚度的立方成反比；与桥体长度的立方成正比。也可以说，桥体的厚度越大，桥体的抗弯强度越大；桥体的长度越长，桥体的抗弯性越差。

（2）桥体材料的机械强度：材料的机械强度以材料本身具有的应力极限值来衡量。若材料的应力极限值高，表明该材料的机械强度大，桥体不易发生弯曲变形。

（3）桥体的结构形态：桥体的结构形态对抗弯强度有较大的影响。若桥体截面形态为平面形，比截面为工字形、拱形者更易发生弯曲变形。

（4）殆力的大小：桥体的弯曲变形是在殆力的作用下发生的，殆力是导致弯曲变形的主要原因。没有殆力的作用，桥体是不会发生弯曲变形的。

2. 增加桥体抗弯曲变形的措施

（1）采用具有足够机械强度的材料制作桥体。

（2）对于金属-树脂或金属-烤瓷联合桥体在不影响美观的情况下，适当增加金属部分的厚度。必要时，后牙可采取全金属桥体。这种情况多见于后牙的失牙区近远中或殆龈间隙过小的患者。

（3）桥体的金属桥架或金属基底尽可能设计为具有抗弯曲能力的形态，各桥体牙之间、桥体牙与固位体之间的连接部分应具有一定的厚度，并使相连部分形成圆弧形，以增强抗弯曲能力。

（4）适当减轻殆力：过大的殆力，不仅损害基牙的健康，还会引起桥体弯曲变形，甚至破坏固定桥。减轻殆力的方法主要是减小殆面的接触面积，可采取减小殆面颊舌径宽度，扩大殆面舌外展隙，加深殆面的颊舌沟等措施，以达到减轻殆力的目的。徐军等 1992 年对下颌磨牙桥体减径的光殆分析研究表明：减少工作尖外斜面的殆接触，对减轻殆力的效果明显。

五、连接体设计

连接体是连接桥体与固位体的部分，因连接的方式不同而分为固定连接体和活动连接体。

（一）固定连接体

固定连接体是将固位体与桥体连接成完全不活动的整体。固定连接体的适用范围很广，除了半固定桥的活动连接端采用活动连接体以外，各种类型的固定桥都采用固定连接体。固定连接体的制作方式有整体铸造法与焊接法两种。整铸法是在制作桥体和固位体蜡型时就将二者连接为一体，经整体铸造而成。整铸法适用于铸造收缩变形小的短固定桥。焊接法是将固位体与桥体金属部分分别铸造而成后，用焊接的方法连接为整体，这是为了保证铸造精度，适用于铸造的多单位长桥。在一些长固定桥中常包括整铸法和焊接法两种连接体。

固定连接体应位于相当于天然牙的接触区，即接近切端或殆方 1/2 的部位，其面积不应少于 $4mm^2$；连接体四周外形应圆钝，不能形成狭缝，应留出正常的唇（颊）、舌外展隙，切忌将连接体占据整个邻间隙压迫牙龈，妨碍自洁作用；焊接连接体的焊料应流布整个被焊区域，焊区应高度抛光。

（二）活动连接体

将固位体与桥体通过活动关节相连接者为活动连接体。用于半固定桥可动连接端的连接，活动关节通常是由栓体和栓道组合而成。栓道位于可动连接端的固位体上，呈凹槽形，栓体则位于该端桥体上，呈凸形。当栓体嵌合于栓道内即形成活动关节，亦可称为栓道式附着体，属于冠内附着体。栓道式附着体一般由硬质合金预制的成品，形状各异，品种繁多，在制作固定桥时，将成品的栓体和栓道分别固定于桥体和固位体的蜡型内铸造而成。主要用于半固定桥桥基牙倾斜，难于求得共同就位道的病例。但这类精密附着体价格昂贵，桥的制作

精度要求高，工艺复杂，且固位体对基牙的保护作用较差，故目前半固定桥临床应用较少。

牙列缺损的情况是多种多样的，在考虑固定桥的设计时所涉及的因素也很多，如患者的年龄、机体的代偿机能、𬌗关系、𬌗力大小、咀嚼习惯、缺牙的数目和部位、桥基牙及其支持组织的健康状况等，都与之有密切的关系。因此在作固定桥设计时，应结合患者的实际情况及要求，按照前述固定桥设计的原则和参考生物力学方面研究结果，全面考虑，综合分析，设计出合理并符合患者的实际情况的固定桥。

（朱智敏）

第八节 固定桥的制作

一、烤瓷熔附金属固定桥

烤瓷熔附金属固定桥（PFM fixed bridge）又称为金属烤瓷桥（ceramo-metal bridge），是用金属制作固定桥的基底桥架，再用低熔瓷熔附于桥架上以恢复缺失牙的形态和生理功能。它与金属树脂固定桥相比，具有硬度高，耐磨损；化学性稳定，不易变色，美观；生物相容性良好，不刺激口腔软组织等优点。但制作工艺较复杂，技术条件要求高。制作方法如下：

（一）桥基牙预备

PFM固定桥通常选用PFM全冠作为固位体，根据桥基牙所能磨除的量，选择部分瓷覆盖固位体或全瓷覆盖固位体。因此，桥基牙的牙体预备原则和要求与PFM全冠的牙体预备原则和要求基本相同，但需注意各桥基牙预备体之间的共同就位道（包括近、远中面和唇颊、舌腭面）。对于位置异常的活髓牙又需选作桥基时，考虑到牙体预备时有可能穿髓者，也可采取牙髓失活术，再行牙体预备。但失活后的牙质较脆弱，为避免基牙折断，有时需在根管内粘固螺纹钉或不锈钢丝加固。若桥基牙已有较大缺损并累及牙髓者，应经过牙髓治疗或根管治疗后，视其缺损大小，可以采用螺纹针（钉）加固，以树脂或汞合金充填修补缺损，或制作金属铸造核桩，粘固于根管内，再作牙体预备。

对于桥基牙牙冠完整无缺，牙体形态、大小和色泽正常的活髓牙，若咬合紧，上前牙舌面或后牙𬌗面不易磨出PFM全冠固位体所需间隙者，也可按照前牙或后牙金属3/4冠固位体的要求进行牙体预备。不过，金属3/4冠固位体虽然牙体切磨量少，但难以获得充分的固位力，而且前牙的切缘和邻面容易显露金属，影响美观。此外，连接体的伸展范围有限，使其强度受到影响，若向龈方延伸，又会影响自洁作用，易导致继发龋和龈炎。因此，以金属3/4冠为固位体的PFM桥，目前已较少应用。

（二）取印模、灌模、制作可卸代型、记录𬌗关系、上𬌗架、比色、粘固暂时固定桥

桥基牙预备完毕，于取印模前，先行排龈处理，按常法用藻酸盐或硅橡胶印模材料制取全口人造石工作模型和石膏对颌模型并制作可卸代型。详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

记录𬌗关系、上𬌗架、比色方法同前。PFM固定桥的制作必须在𬌗架上进行，最好采用可调节𬌗架以便正确恢复固定桥的正中𬌗与非正中𬌗关系。

暂时性固定桥的制作步骤和方法与PPM全冠中所述暂时冠基本相同。先在模型上完成桥基牙的塑料冠，再于缺牙区用白色自凝塑料塑造桥体牙外形，并与桥基牙上的塑料冠相连接，形成塑料暂时固定桥，经磨改外形并在口内试戴，调改使其完全就位，再行调𬌗、打磨、抛光后粘固。

（三）制作金属桥架

金属桥架包括固位体的金属基底、桥体支架和连接体。制作方法有两种：方法一为整铸法，即将固位体金属基底和桥体支架的蜡型连接成整体进行铸造。整铸法制成的金属桥架，强度高，操作工序简化，为目前国内所普遍采用。但必须注意防止蜡型变形和铸金收缩补偿不足对铸件适合性的影响。整铸法多适合于制作牙单位少的短固定桥。方法二为焊接法，即将固位体金属基底和桥体支架蜡型，分别铸造，再焊接连接成金属桥架。焊接法由于每个桥基牙固位体和桥体的适合性逐一认可，如焊接顺利、准确，可获得适合性良好的PFM固定桥。

PFM固定桥因其焊接先后不同又有两种：①前焊法：它是在上瓷以前，先将固位体的金属基底与桥体支架焊接连接，再行上瓷。前焊法使用的焊料熔点较高，操作较难，还有可能引起变形；焊料与瓷的结合强度较弱，若过度焊接，易使焊料成

孔，导致瓷内产生气泡或裂纹，影响强度；另外，焊料抗腐性差，若腐蚀变色，影响美观。②后焊法：它是先将制成的固位体金属基底与桥体支架分别塑瓷烧结完成后，再置烤瓷炉内焊接连接。它与前焊法相比，可获得更好的焊接强度，因其所用焊料熔点低，易熔化流布焊面，不需反复入炉焊接。由于目前焊接法在国内较少应用，以下着重介绍金属支架的整体铸造法。

1．制作金属桥架蜡型　按照 PFM 全冠金属基底的要求，在模型上完成固位体金属基底的蜡型，唯与桥体的接触面需用金属恢复，以便与桥体相连接。

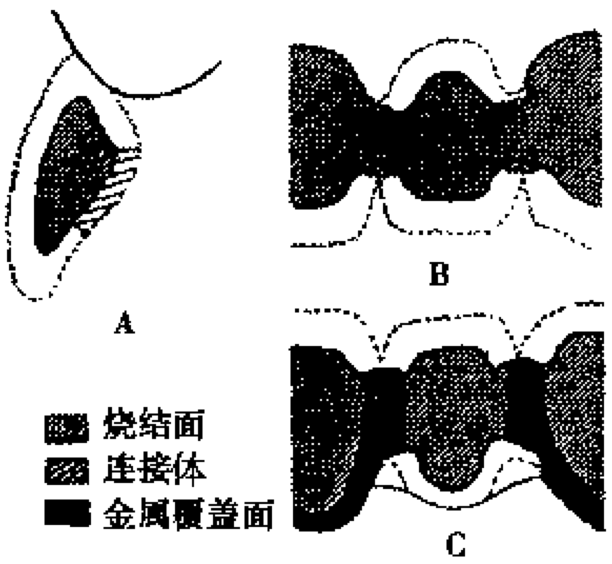


图 25-2-23　前牙全瓷覆盖桥体设计
（引自 田村胜美，陈吉华译，1997）　A．桥体截面（含连接体）　B．唇面观　C．舌面观

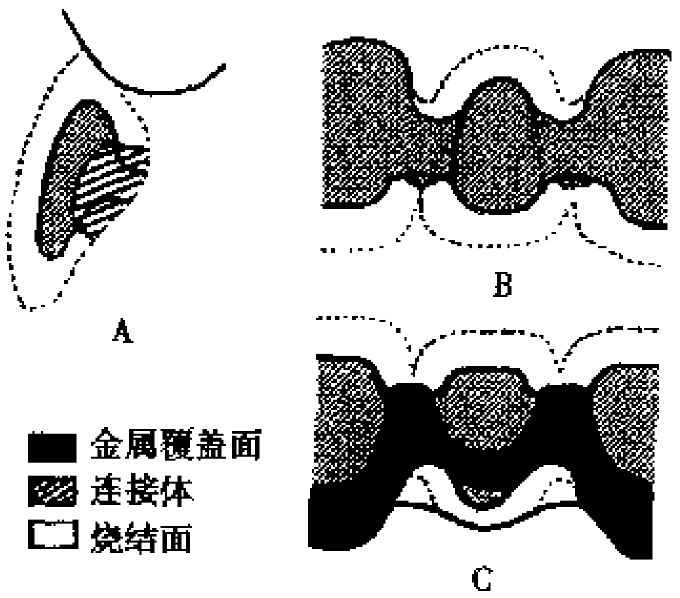


图 25-2-24　前牙全瓷覆盖桥体舌面金属露出设计
（引自 田村胜美，陈吉华译，1997）　A．桥体截面（含连接体）　B．唇面观　C．舌观面

桥体因瓷覆盖的范围不同，与 PFM 全冠一样亦有两种设计形式：即全瓷覆盖桥体与部分瓷覆盖桥体。全瓷覆盖桥体牙的表面，除舌侧颈环和邻面接触区为金属恢复，或仅邻面接触区为金属恢复外，其余部分覆盖瓷体（图 25-2-23、24、25、26)。部分瓷覆盖桥体牙的表面，除前牙桥体舌面龈端的大部分和后牙桥体殆面、舌面以及前、后牙邻面接触区用金属恢复外，其余部分覆盖瓷体（图 25-2-27、28)。此多适用于前牙桥唇舌径小或后牙桥殆龈间隙较小的情况。

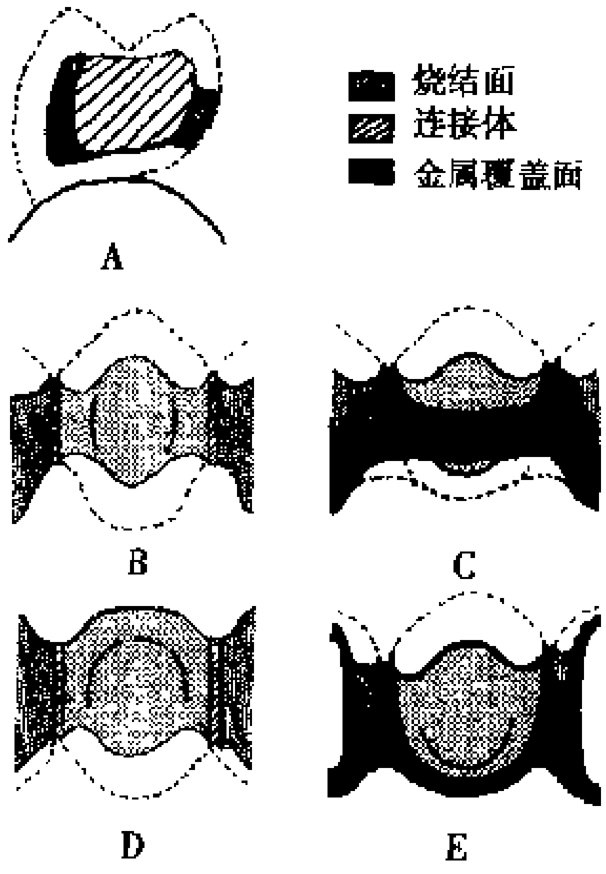


图 25-2-25　磨牙全瓷覆盖桥体设计
（引自 田村胜美，陈吉华译，1997）　A．桥体截面（含连接体）　B．颊面观　C．舌面观　D．殆面观　E．基底面观

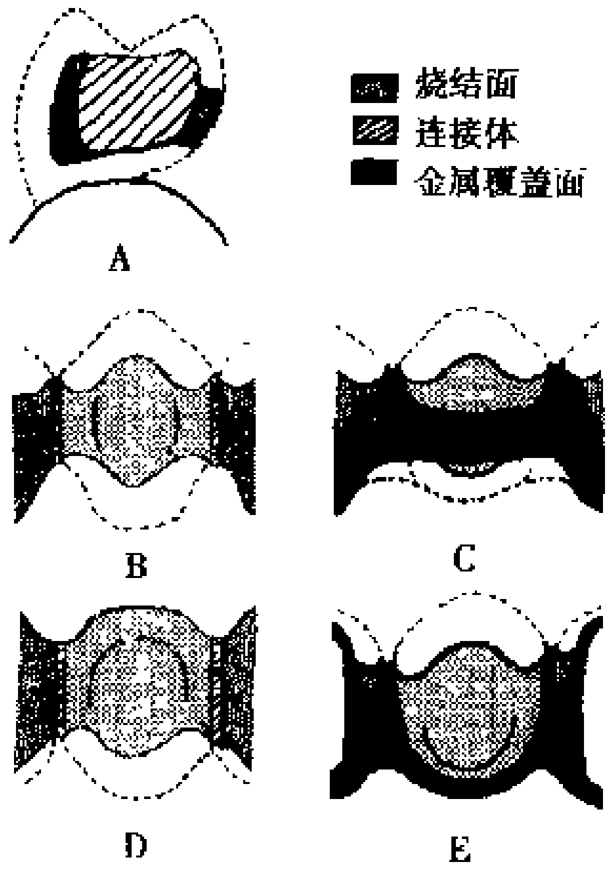


图 25-2-26　磨牙全瓷覆盖桥体舌面金属露出设计
（引自 田村胜美，陈吉华译，1997）　A．桥体截面（含连接体）　B．颊面观　C．舌面观　D．殆面观　E．基底面观

在模型上制作桥体金属桥架蜡型时，应当注意：

(1) 在不影响桥体强度的情况下，桥体支架应尽可能缩小，并留出瓷层足够而均匀的空间。桥体

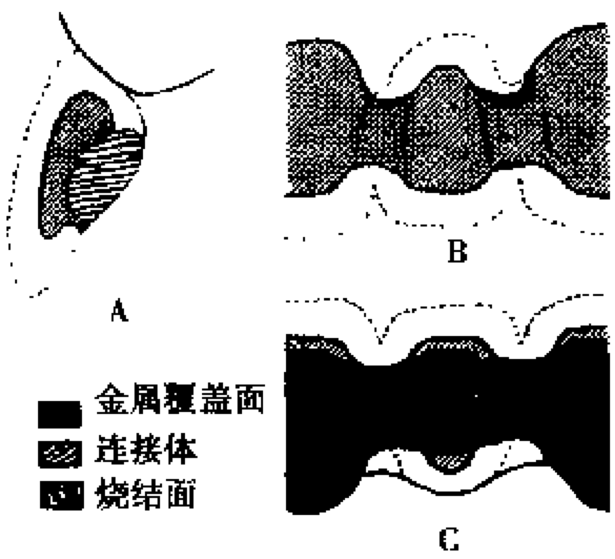


图 25-2-27 前牙部分瓷覆盖桥体设计
（引自 田村胜美，陈吉华译，1997） A. 桥体截面（含连接体） B. 唇面观 C. 舌面观

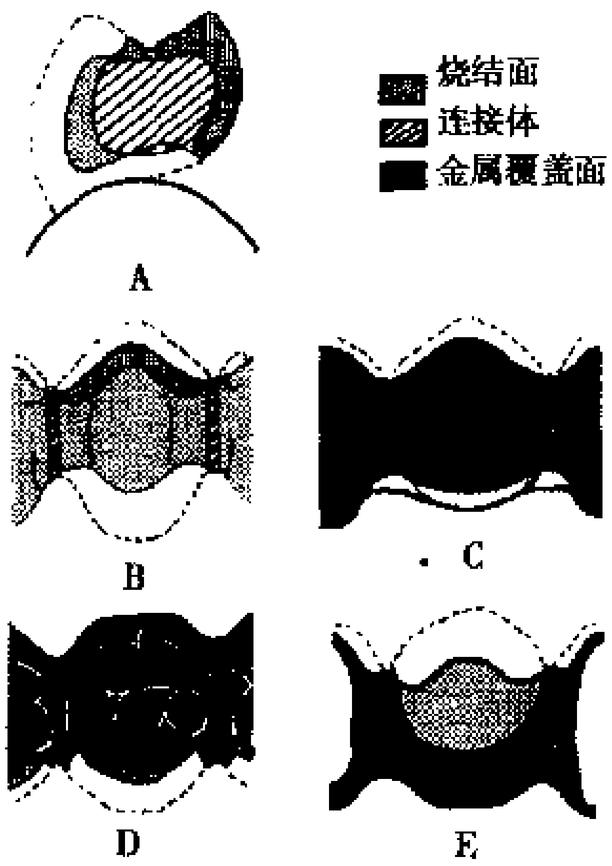


图 25-2-28 磨牙部分瓷覆盖桥体设计
（引自 田村胜美，陈吉华译，1997） A. 桥体截面（含连接体） B. 颊面观 C. 舌面观 D. 殆面观 E. 基底面观

支架过大，容易导致铸造缺陷。对后牙桥体过大者，也可做成中空支架，即从桥体龈面将桥体支架蜡型挖成洞形，但勿形成倒凹，再用体瓷恢复窝洞（图 25-2-29）。这样可避免产生铸造缩孔。若用贵金属制作，还可节约金属用量和减轻重量。

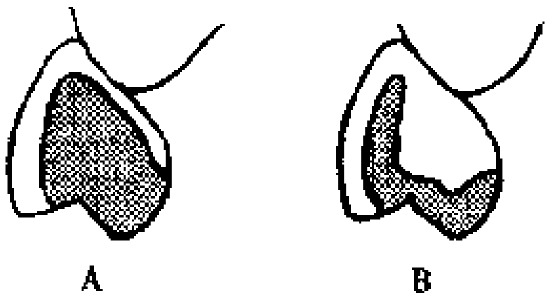


图 25-2-29 桥体金属支架设计
A. 传统桥体 B. 中空桥体

（2）桥体与粘膜接触部位应覆盖瓷层，将金瓷交界处设置于远离牙嵴粘膜的区域。因瓷的生物相容性良好，不会刺激粘膜组织，而金瓷交界处表面粗糙，易为菌斑附着，成为不洁区（图 25-2-30）。

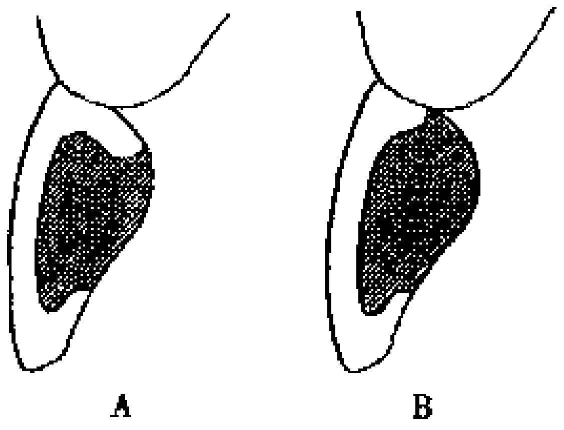


图 25-2-30 桥体与牙嵴粘膜接触情况
A. 正确 B. 错误

（3）上颌磨牙若桥体为全瓷覆盖设计，应将桥体支架设计成能对抗和承受殆力的形式，因腭尖为功能牙尖，承受殆力较大，容易造成瓷折裂。下颌磨牙设计成一般全瓷覆盖形式是可以的（图 25-2-31）。

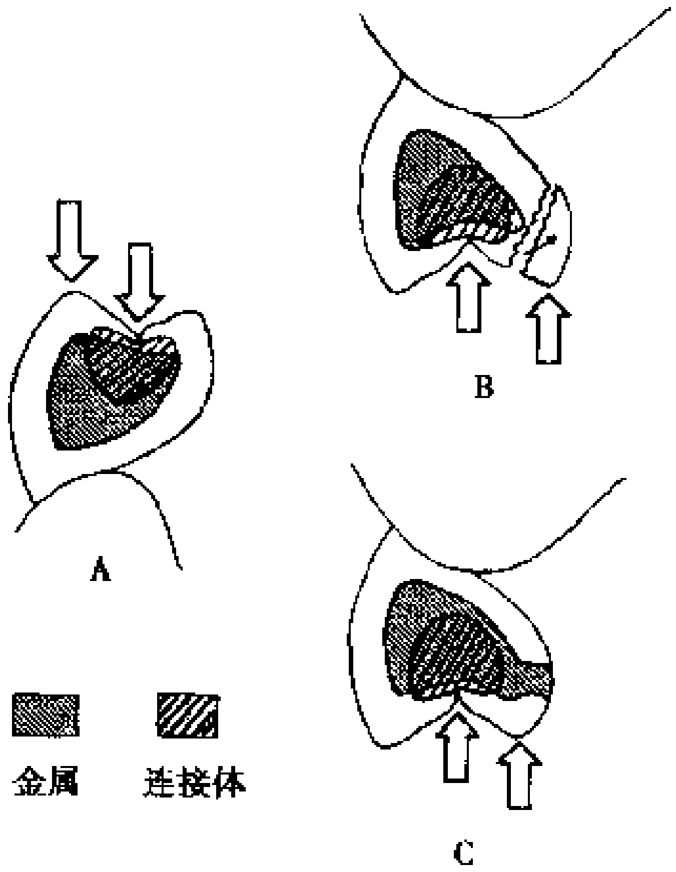


图 25-2-31 磨牙全瓷覆盖桥体支架设计
（引自 Mokoto Yamamato，1985） A. 下颌磨牙桥体支架设计 B. 上颌磨牙桥体支架设计腭尖易折断 C. 上颌磨牙桥体支架设计成能承受殆力的形式

（4）连接体的设计应综合考虑固定桥的强度、美观性和易清扫性。因此，对连接体蜡型的制作要求是：①连接体应位于天然牙的邻面接触区部位。前牙断面呈三角形，后牙断面呈圆长方形；②为保证强度，连接体的切龈向和殆龈向厚度尽可能做厚些，且随桥体跨度的增大还可增厚，前牙可延伸至接近切缘，后牙至殆面附近；③从美观考虑，前牙连接体的唇舌向厚度，在不影响咬合关系的范围内应尽可能向舌侧龈方增厚，这是为了显示牙齿立体

感唇侧邻间隙切入较深时，以免透露连接体金属而影响美观；④连接体的龈端应留出易于清扫、自洁的邻间隙，且龈端应呈U形凹面，而不应呈V形狭缝。

2. 包埋、铸造及完成金属桥架　PFM固定桥的金属桥架蜡型完成后，按常法包埋和铸造。铸件经初磨后，先在模型上试戴，检查桥架的适合性、咬合关系，以及是否留出瓷层足够的空隙，并进行必要的调磨。还可以在口内再试戴，作进一步检查与修改。

（四）金属桥架表面处理、塑瓷烧结

金属桥架的表面处理包括粗化、清洁、除气和预氧化，其操作方法与PFM全冠金属基底表面处理相同。详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

由于固定桥是由多个牙单位组成，因此在塑瓷与烧结成形中必须注意：

1. 恢复每个牙单位的自然外形，使其与同名牙对称、邻牙协调。牙冠轴面应有正常突度，才有利于牙周组织健康和美观。对于多个前牙缺失，若牙槽骨吸收较多，形成的桥体牙可能唇向倾斜度变大，而显上唇塌陷，影响美观。遇此情况，可将桥体牙的唇面近颈部略微突起，以改善面容。

2. 各牙间应形成清晰的楔状隙（即邻间隙），使桥体具有立体感，美观自然，又便于自洁清扫。

3. 尽量减小桥体龈面与牙槽嵴粘膜的接触面积。为便于清洁，可以拓宽其近远中及舌侧邻间隙，龈面尽可能形成凸面。

4. 恢复正确的𬌗面形态和咬合关系。磨牙的𬌗面面积根据𬌗力大小尽可能缩小，以减轻桥基牙负担。

对于𬌗关系的恢复应在可调节𬌗架上进行，才能清楚地观察到咬合关系，以便塑瓷、磨改、添瓷、校正，使其达到正确的正中𬌗与非正中𬌗关系。因完成后的PFM固定桥，直接在口内调𬌗比较困难，必须先在𬌗架上作初步调𬌗。调𬌗的目的是，要求达到上下颌牙齿咬合接触时，𬌗力分布均匀，𬌗关系协调、稳定，无早接触或𬌗干扰。因此，必须遵循以下原则：①在正中𬌗时，应使尽量多的上下颌牙齿接触。②前伸运动时，应有尽量多的前牙发挥组牙功能𬌗，而后牙勿接触。③侧向运动时，工作侧后牙应有尽量多的牙齿发挥组牙功能𬌗，而平衡侧牙齿勿接触。

关于塑瓷烧结的具体操作方法，详见第二十七篇“口腔修复技术与工艺”。

（五）试戴及完成固定桥

PFM固定桥初步完成后，于上釉前还需在口内试戴，进一步作外形修整和咬合调改，直至完全适合。必要时需再着色修饰，使其颜色自然逼真，最后上釉。按常法粘固固定桥切忌勿用过大力敲击就位，以防瓷碎裂。

（杜传诗）

二、金属-树脂联合固定桥

金属-树脂联合固定桥（metal-resin combined bridge）是以金属铸件作为固位体及桥体支架、以树脂恢复桥体及固位体唇颊面形态的一类固定桥修复体的总称。它包括有金属-树脂面定桥、金属翼板粘结桥等。金属翼板粘结桥详后。

金属-树脂固定桥的制作方法步骤如下：

1. 桥基牙预备　若固位体位于前牙区、前磨牙区或位于后牙区，设计为金属-树脂全冠作为固位体者，桥基牙的预备原则和方法同烤瓷固定桥；若固位体位于后牙区，以铸造金属全冠作为固定桥的固位体，则桥基牙预备方法同铸造金属全冠固位体。

2. 取印模　制备工作模型　其方法步骤及要求同本节一。

3. 金属桥架的制作　常规修整工作模型，制备可卸代型，涂布间隙涂料。以铸造蜡完成固位体及支架蜡型，固位体唇颊面的树脂部分，用开窗回切法在蜡型上预备出唇颊面树脂占据的空间。蜡型的桥体唇颊面去除至少2～3mm厚的蜡，并在𬌗面及龈底处至少保留0.5mm厚的蜡层，切端保留0.3～0.5mm厚的蜡层。为增加金属-树脂界面的结合强度，可采用微型蜡球、失晶粗化、加固位杆等增强结合强度的方法。总之，制作蜡型时应考虑到铸件的强度，金属树脂结合强度，并避免树脂直接接触牙龈，同时还应尽量使桥架做到精巧、减少贵金属用量（图25-2-32）。

固定桥金属固位体及支架，最好采用带模铸造法以保证其精确性。金属桥架完成后，先在可卸代型上试戴，在𬌗架上调𬌗后，初步磨光，在患者口内试戴，进一步检查固位、咬合、美观满意后，在口内选择合适的树脂牙面或复合树脂的颜色。

4. 树脂部分的完成　将试戴好的金属桥架放

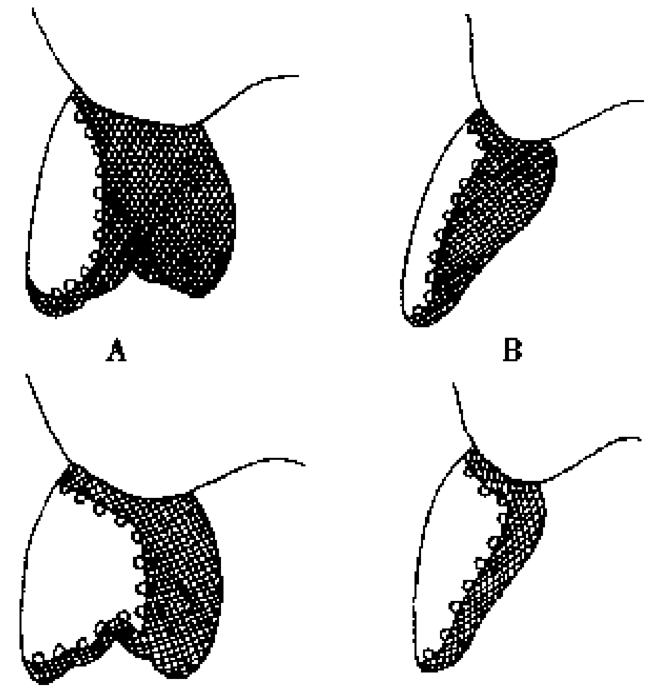


图25-2-32 金属树脂固定桥固位体，桥体金属-树脂结构示意图
A、B. 固位体唇颊侧金属-树脂结构
C、D. 桥体唇颊侧金属-树脂结构

回工作模上，若以成品树脂牙面制作固定桥树脂部分，应对成品树脂牙作相应磨改，放在待恢复的固位体及桥体的相应部位，使其外形、大小磨改合适。将金属桥架的金属-树脂粘结面作喷砂、超声清洁，干燥处理，然后在结合面上涂布粘结剂或结合剂，将选好的复合树脂分层添加成形，分层以光固化或热压固化完成固化，最后修形、抛光。

5. 粘固 金属-树脂固定桥完成后，在殆架上进一步检查固位、外形、咬合，一切满意后，将桥基牙常规清洁、干燥，必要时酸处理，冲洗、吹干，以磷酸锌粘固剂或聚羧酸锌粘固剂或专用树脂粘结剂粘固，完成固定桥修复。

（马轩祥）

三、粘结固定桥

粘结固定桥（adhesion fixed bridge or Maryland bridge）简称粘结桥。是用口腔粘结剂以直接法修复或间接法修复少数缺失牙的树脂桥或金属树脂联合桥一类修复体的总称。它是近30年来伴随酸蚀-复合树脂技术而出现的一类新型简便的固定修复体。

粘结桥的特点是：①牙体预备的磨切量少；②美观、舒适；③制作简便；④设计灵活。

粘结桥按其完成的方法有直接粘结桥及间接完成的粘结桥两类，按使用目的及耐久性又可分为暂时粘结桥与永久性粘结桥，以其结构还可分为树脂牙简单粘结桥与金属翼板粘结桥。

（一）适应证及禁忌证

直接粘结桥多用于暂时性修复，它适用于：①个别或少数前牙或前磨牙缺失，邻牙牙面有牙釉质能提供适当粘结力；②前、后牙小间隙；③常规固定桥基牙预备后的暂时修复，④儿童个别恒牙缺失后的缺隙保持器；⑤为考查桥基牙牙周承受能力的暂时性少数前、后牙修复。

永久性粘结桥只是对暂时粘结桥而言，它主要适用于少数前后牙缺失而桥基牙倒凹大，患者不愿磨切或不宜磨切大量牙体组织者，或要求唇颊面不暴露金属色而又不能接受烤瓷等其他价贵的传统固定桥的特殊需要者。

粘结性固定桥禁忌证较少，缺牙区邻牙不能提供足够粘结力而且无法扩展桥基牙数目，或扩大桥基牙数目后仍不能获得足够粘结力且咬合力大者，不宜作粘结桥。

（二）直接粘结桥的修复方法

1. 直接法修复

（1）以金钢砂钻磨去缺牙区邻牙-桥基牙邻面的牙釉质表面一薄层（0.1mm）无结构层，若邻面粘结力不够时可扩大粘结面到舌侧。舌面从切缘至龈缘1mm以上均匀磨除0.2～0.3mm以开辟粘结复合树脂的空隙。

（2）以50%磷酸溶液或酸蚀糊剂涂布于桥基牙粘结面上，酸处理1分钟，用注射器或水枪将蒸馏水从不同方向仔细冲洗酸蚀面20～30秒，除湿后，用无油压缩空气，吹干酸蚀的牙面。

（3）选择色泽大小合适的树脂牙，将其邻面及盖嵴部以砂轮磨除少许，并以裂钻在树脂牙面舌侧预备出“十”字形沟槽，以小棉球沾单体润湿1分钟，待粘结。

（4）以釉质粘结剂在酸蚀牙面上涂一薄层，在树脂牙的邻舌面放上适量复合树脂（化学固化或光固化复合树脂），将其置于缺牙间隙内的适当位置，以聚酯薄膜作舌面成形，以树脂刀在唇邻、舌邻外展隙处雕压成形，光固化树脂常规光照固化。桥体的龈底事先用聚酯薄膜覆盖以保护粘膜。

（5）去除聚酯薄膜，以磨光钻精修，必要时调磨咬合，以布轮蘸牙膏或细浮石粉磨光。

2. 间接法修复 以间接法作粘结桥修复适用于以预成牙列制作固位体修复前牙缺失或小牙缝者。桥基牙预备同直接法。牙体预备后，取牙列印

模，制备人造石工作模，在工作模上涂布分离剂。口内比色，选桥体树脂牙或塑料牙列的造牙粉。在模型上将预成塑料牙列调磨合适，以光固化树脂制作邻面、舌面固位体，光照固化后，在压力锅内加压热处理。然后将固定桥在工作模上磨光，从工作模上仔细取下，在口内试戴调𬌗。合适后再按直接法处理粘结面，完成粘固、抛光。

（三）金属翼板粘结桥

金属翼板粘结桥又称马里兰桥，是由铸造金属舌面翼板及树脂或烤瓷桥体组成的固定桥。它适用于作前后个别缺牙的永久性修复。

1. 前牙金属翼板粘结桥

（1）金属翼板的设计：它是粘结桥的固位体，覆盖范围为桥基牙的缺牙区邻面，唇面接近邻唇轴面角，舌面至桥基牙的另一侧邻舌轴面角处。

（2）牙体预备：在桥基牙邻面及舌面粘结区磨除倒凹，并预备出金属翼板的厚度约 0.3～0.5mm。

（3）取印模、制备人造石工作模。

（4）在工作模上涂布分离剂，制备金属翼板蜡型，常规包埋铸造完成铸件。在工作模上试戴，调𬌗、修整外形，磨光。

（5）口内比色，选成品树脂牙在工作模上排牙，完成蜡型。用热凝塑料完成树脂部分，或用光固化树脂在工作模上完成固定桥的树脂部分。修形、磨光以备粘固。

（6）粘固区除湿，常规酸蚀桥基牙粘结面，以粘结树脂粘结固定桥。调𬌗，抛光磨改面。

若设计为烤瓷粘结桥，前4步均同金属树脂粘结桥，在制作烤瓷桥体时，按烤瓷工艺流程完成烤瓷部分。

2. 后牙金属翼板粘结桥

（1）后牙金属翼板粘结桥的设计：为增强桥体的支持力，通常在桥基牙近缺隙侧的𬌗边缘处预备出一个宽约 2～3mm 𬌗面支托，厚度约为 1mm。颊侧伸至颊外展隙处，尽可能体现少暴露金属而又能增加邻面粘结面积的原则。舌侧翼板在𬌗面超过𬌗边缘嵴，至𬌗面 1mm 或在𬌗缘下 1mm，龈方至距龈缘 1mm 处。

（2）牙体预备时，消除桥基牙粘结面上的倒凹，并开辟出翼板应包括的空隙。其他要求及修复步骤同前牙金属翼板粘结桥。

（四）注意事项

1. 术前应仔细作口腔检查，根据患者的要求确定设计，并明确告诉患者粘结桥的特点及注意事项。

2. 粘结固位力不足时，应适当增加桥基牙的数目，或增加金属翼板固定桥的辅助固位形。

3. 磨除氟斑牙的异常牙釉质，达到基本接近正常釉质层，且适当延长酸蚀时间。

4. 防止粘结剂进入龈沟及桥体龈底部位，以免刺激软组织。

5. 粘结桥一旦松动或出现微漏应尽早拆除重新修复，防止出现继发龋变。

6. 适当控制𬌗力防止桥体受力过大。

7. 牙面酸蚀面积不得过宽，以粘结区为界。

8. 金属翼板及桥架与树脂结合面应作喷砂处理，以增加与树脂的结合强度。

9. 应根据修复目的恰当选择粘结桥的类型。

（马轩祥）

第九节　固定桥修复后可能出现的问题及处理

固定桥的使用寿命受到多方面因素的影响，这与对患者的检查、诊断是否正确，适应证的选择是否恰当，固定桥的设计是否合理，制作中的各个环节是否准确无误以及材料性能是否良好等有着密切的关系。原则上讲，只要这些方面都符合要求，一般而言是应能较长时期使用的。但是固定桥是以天然牙为支持的一种人工修复体。随着患者的增龄，局部或全身健康的变化，桥基牙的代偿机能会有所降低，若超出了桥基牙所能代偿的生理限度，牙周组织将发生病理性改变，也会影响固定桥的使用年限。固定桥一旦出现问题，轻者可在口内作适当处理，严重者往往需要拆除固定桥重做，甚而拔除桥基牙，重新设计修复失牙。现分别介绍如下：

一、桥基牙疼痛

固定桥经粘固后桥基牙出现疼痛，这有几种临床表现：

（一）过敏性疼痛

1. 固定桥在戴入和粘固过程中出现疼痛　多由于活髓牙切割后牙本质暴露，当固定桥就位时的

机械磨擦，粘固时消毒药物刺激、冷热刺激、粘固剂中游离酸刺激等都会引起过敏性疼痛。待粘固剂凝固后，疼痛一般可自行消失。因粘固剂为温度的不良导体，可起到保护牙髓作用。

2. 固定桥粘固后近期内遇冷热刺激仍有过敏性疼痛 应考虑是否因牙体组织切割过多已接近牙髓，或因桥基牙预备后在等待固定桥制作期间，未戴用暂时桥保护牙髓，而使桥基牙经常受到冷热及酸甜食物的刺激而引起疼痛，若未及时安抚治疗，有时会逐渐发展成牙髓炎。对此，在粘固前医生应有预先估计，为避免产生严重后果，可先将固定桥作暂时性粘固，观察一段时间，待症状消失后，再作恒久性粘固。

3. 固定桥使用一段时期后出现过敏性疼痛 可能由于：①桥基牙产生继发龋；②牙周创伤或疾患，使牙龈退缩；③固位体适合性差，固位不良，桥松动；④粘固剂质量差或粘固时操作不当，粘固剂溶解等原因，只要牙本质暴露，都会引起过敏性疼痛。

处理时，除因粘固的问题，在无损固定桥的情况下摘除重新粘固外，一般都需要拆除固定桥，治疗患牙后重新制作。

（二）咬合痛

1. 固定桥粘固后，短期内出现咬合痛并伴有叩痛 多因有早接触点引起创伤性牙周膜炎，经过调𬌗处理后，疼痛会很快消失。若未及时调𬌗，有时会因创伤而引起急性牙周膜炎，疼痛加剧，牙周膜内因水肿咬合升高，不能咀嚼，调𬌗困难。必要时，需在局麻下拆除固定桥，待牙齿痊愈后重做。

2. 固定桥使用一段时期后出现咬合痛 应对患者仔细检查，并结合X光片，确定是否因桥基牙负担过重，引起创伤性牙周炎，此多伴有牙齿松动；或因牙髓或根管治疗不彻底，引起根尖周炎等。应针对病因，进行相应治疗，如调𬌗，牙周治疗，固位体上钻孔或拆除桥重作根管治疗，甚至需拔除患牙，重新设计修复失牙。

（三）自发性疼痛

固定桥粘固后，若出现自发性疼痛，应根据疼痛特征，口腔检查并结合X光片，确诊是否由于牙髓炎，根尖周炎、牙周炎或异种金属修复体之间产生的微电流引起。固定桥粘固不久引起牙髓炎，多系牙体组织切割过多，粘固前又未注意牙髓保护，致使牙髓受温度或化学刺激而发展成牙髓炎。可采取在固位体上钻孔作牙髓或根管治疗后充填或拆除固定桥，治疗患牙后重做。若固定桥使用一段时期才出现牙髓炎，此多见于桥基牙产生继发龋。应仔细用探针检查固位体边缘有无缝隙、桥有无松动，有时需结合温度测试，活力试验。若确诊为继发龋引起，一般需拆除固定桥，治疗充填患牙后重做。若因继发龋已引起根尖周病变，常需拆除固定桥，进行根管治疗，甚至拔除患牙，重新设计修复失牙。由于创伤性牙周炎引起的自发性疼痛，常伴有桥基牙松动，可先行调𬌗观察，若效果不佳，表明该牙已不能承担额外𬌗力，应拆除固定桥，轻者进行牙周治疗，严重者需拔牙，重新修复失牙。若固定桥的相邻牙或对𬌗牙为异种金属修复体引起的电流刺激，常表现为瞬间发作的疼痛，一般应改换材料，重新制作。

二、龈缘炎、牙槽嵴粘膜炎

固定桥戴用后出现龈缘炎或桥体下牙嵴粘膜发炎的情况较为多见，可能由于：①溢出的多余粘固剂未除尽对龈缘的刺激；②固位体边缘过长刺激或边缘不密合，有悬突，食物残渣和菌斑集聚；③固位体或桥体的轴面外形突度恢复不良，不利于自洁和对牙龈的生理性按摩作用；④与邻牙的接触点恢复不良，食物嵌塞压迫刺激牙龈；⑤桥体龈面与牙嵴粘膜间存在间隙，或因压迫牙嵴过紧，加速牙嵴吸收而出现间隙以及龈面抛光不足，食物残渣和菌斑停滞；⑥口腔卫生习惯较差等，都会引起龈炎或牙嵴粘膜发炎。

治疗时，可局部用药消除炎症，通过调磨修改，尽可能消除或减少致病原因。若效果不佳者，应拆除固定桥重做。

三、桥基牙松动

造成桥基牙松动的原因，多由于牙齿负担过重，导致牙周损害，牙槽骨逐渐吸收。而桥基牙负荷过大的原因可能是：①桥基牙本身条件较差，或桥体跨度大、设计的桥基牙数量不足；②桥体𬌗面恢复过宽或牙尖过陡，恢复的𬌗力过大；③咬合不良，使桥基牙长期遭受𬌗创伤；④局部或全身健康下降，机体的代偿机能失调，降低了桥基牙牙周组织的耐受力等都会造成桥基牙松动。

对松动的桥基牙可先采取保守治疗，调𬌗以减轻负担。如果牙周组织损伤严重，且经常引起炎症而产生疼痛，一般应拆除固定桥，治疗患牙，甚至拔除患牙，重新修复失牙。

四、固定桥松动、脱落

固定桥戴用后出现松动、脱落，多由于：①桥基牙体预备不当，使其固位体固位力不足。如轴面聚合度过大，𬌗龈距太短，或3/4冠固位体的邻面轴沟的长度、深度不足等；②两端固位体的固位力相差悬殊，在咀嚼运动中，受到两端桥基牙运动的相互影响；③金属桥架变形或就位道略有差异，使其固位体与桥基牙不密合，降低了固位体的固位力，试戴时，有轻微翘动又未被察觉；④金属材料机械强度不足，耐磨性差，面位体穿孔，使得粘固剂溶解，或桥架设计不当，引起桥体弯曲变形；⑤桥基牙产生了继发龋；⑥粘固剂质量差或粘固操作不当等，都易造成固定桥松动、脱落。

固定桥出现松动、脱落，在仔细检查并找出原因后，针对原因作相应处理。若系桥基预备体固位力不足或两端固位力相差大，应重新预备牙体。若因金属桥架制作中的缺陷或材料的问题，应重做或更换材料重做。若桥基牙产生继发龋，应拆除固定桥，治疗充填患牙后重新设计制作。若因粘面剂质量差或粘固操作有误，需选用合格材料重新粘固。

五、固定桥破损

固定桥戴用一段时间后，有可能出现破损的现象有：

（一）金属固位体磨损穿孔

可能由于牙体𬌗面预备的间隙不足，材料的耐磨性差或易腐蚀。

（二）桥体弯曲下沉

多因金属桥架材料机械强度差，或桥架设计不当，如桥体跨度长，𬌗力大，桥架设计与之不相适应。

（三）连接体脱焊或折断

脱焊多因焊接技术或焊料有问题。若为整铸桥架，多因连接体的设计不当，如厚度不足或连接处形成狭缝等。

（四）树脂磨损、变色、脱落

目前多采用金属与硬质复合树脂光固化或热压固化法联合制作固定桥，树脂易磨损，时久会失去咬合接触；前牙切缘若舌侧无金属背板支持，易折断；树脂易变色和体积的不稳定性，边缘常出现微漏，色素沉着影响美观；金属桥架的固位形不良或表面处理欠佳，而使金属树脂间结合力下降，出现树脂牙面与金属脱离等不良后果。

（五）瓷折裂与剥脱

瓷的最大缺点是脆性较大，若设计制作中存在一定缺陷，最易引发瓷裂或瓷剥脱。如：①金属桥架设计制作不当，使其强度不足而引起桥架变形；或桥架表面存在锐角、尖嵴或连接体处呈现V形狭缝；或金瓷交界处位于𬌗力集中部位；或承受最大𬌗力处无金属基底支持等。②瓷层过厚，气孔率增高或瓷层过薄，都会降低瓷的强度；③金属桥架表面处理不当（包括打磨、粗化、清洁，除气和预氧化），降低了金瓷结合强度。④塑瓷和烧结中存在问题，如瓷浆瓷粒缩聚不够；入炉或出炉过快；或反复烧结等；⑤咬合不平衡，有早接触或𬌗干扰，导致应力集中。此外，受创伤或咬硬物时𬌗力过大都易引起瓷裂、瓷剥脱。

固定桥破损后，应分析原因，一般都需拆除后重做。对于树脂变色、磨损或烤瓷局部折裂等，因考虑完整摘除固定桥进行修补有一定难度，亦可在口内用光固化复合树脂直接修补或更换桥体树脂牙面。对于瓷折断面未暴露金属基底，可采用瓷修补的专用光固化复合树脂材料直接在口内修补；若瓷折片小而完整者，可用树脂粘结材料，直接粘固复位；若瓷折脱而暴露金属基底者，还要在口内粗化金属表面，涂遮色树脂后，用光固化复合树脂修补。用树脂修补瓷缺损的使用寿命有限，一般约2～3年。若涉及到咬合功能同时，效果更差。因此，对于瓷裂、瓷剥脱的问题，重在预防其发生。

拆除固定桥的方法与前述牙修复体拆除方法相同。但因固定桥涉及的牙单位多，完整摘除比较困难，常需分割破坏后，再分段拆除。

（杜传诗）

第三章　固定-可摘联合修复体

第一节　概　　述

固定-可摘联合修复体兼有固定桥和可摘局部义齿的优点，对牙体、牙列缺损修复有良好的效果。该修复方法有其特定临床价值，修复体设计符合口腔生物学原理，能减少基牙创伤，缓冲殆力，使殆力沿基牙的长轴方向传递，有利于基牙健康。在牙周病的修复治疗中可起到牙周夹板作用，延长天然牙寿命。在咬合紊乱病例中，能去除咬合干扰达到殆重建。固定-可摘联合修复体比较符合美观要求，同时能克服卡环为固位体可摘局部义齿容易暴露金属；放置的卡环破坏基牙自洁作用等不利因素，较好恢复咀嚼功能，义齿具有良好固位与稳定。

固定-可摘联合修复体的修复方式较多。一般将单基牙或多基牙的固定修复，与缺牙区的可摘义齿修复，通过固位体连接形成固定-可摘联合修复体，修复牙列缺损或牙体缺损伴牙列缺损。该修复体的固位体一般采用冠外附着体、冠内附着体、根面附着体以及套筒冠固位体等。由于该修复方法具有较多优点，临床上应用面逐步扩大。

第二节　圆锥型套筒冠义齿

套筒冠义齿（telescope denture）是指套筒冠为固位体的可摘义齿。套筒冠固位体由内冠与外冠组成，内冠粘固在基牙上，外冠与义齿其他组成部分连接成整体，义齿通过内冠与外冠之间的嵌合作用，产生固位力，使义齿取得良好的固位与稳定，义齿的支持由基牙或基牙与基托下组织共同承担。

套筒冠固位体的研究与临床应用，已有较长历史，Peeso FA 1924 年，在临床试用套筒冠作可摘局部义齿的固位装置。此后，在 30 年代 Reichborn-kjennerud，I Haupl K 等在临床也应用了套筒冠作义齿的固位体。随着该固位体的临床应用，以及口腔修复技术工艺的不断发展，到 50 年代末，已推出了多种结构形态的套筒冠固位体，其中比较具有代表性的套筒冠固位体是 Steiger A、Bottger H设计的圆柱状套筒冠、Goerny A 设计的缓冲型套筒冠、Korber KH 设计的圆锥型套筒冠。虽然上述各种套筒冠的形态有差异，其基本结构相似，由内冠与外冠组成。采用各种套筒冠固位体的义齿，在临床应用中具有共同特性。

套筒冠义齿随着临床应用面的扩大，以及从生物力学角度对该方法临床应用的深入研究，和远期疗效总结。Korber，K.H 1958 年提出的圆锥型套筒冠被修复学界认可为较理想的固位体，该固位体内冠为圆锥型，内冠与外冠之间形成楔合作用，固位力可以调节，采用该固位体的义齿稳固性好，能较好恢复咀嚼效能。

圆锥型套筒冠义齿属固定-可摘联合修复的主要方法之一。本章主要以圆锥型套筒冠为固位体的义齿为代表介绍圆锥型套筒冠的义齿组成、适应证、生理基础、固位原理等。

一、圆锥型套筒冠义齿的组成

圆锥型套筒冠义齿（konuskronen telescope denture）一般由圆锥型套筒冠固位体、人工牙或桥体、基托、连接体等部件组成（图 25-3 -1）。以下介绍圆锥型套筒冠义齿各组成部分：

（一）圆锥型套筒冠固位体

圆锥型套筒冠固位体由内冠与外冠组成。金属内冠粘固在基牙上，外冠与内冠之间密合嵌合形成固位力，为义齿提供固位作用。

圆锥型套筒冠固位体可按内、外冠之间接触形式分为二类：

1．非缓冲型圆锥型套筒冠固位体　此类固位体的内、外冠之间为密合嵌合。一般用于牙周支持组织条件好的牙齿，能对义齿起到良好的支持与固位作用。

2．缓冲型圆锥型套筒冠固位体　固位体的内外冠之间存在一定间隙，临床用于基牙牙周支持组织条件略差，或为了减轻基牙承受的殆力时采用。

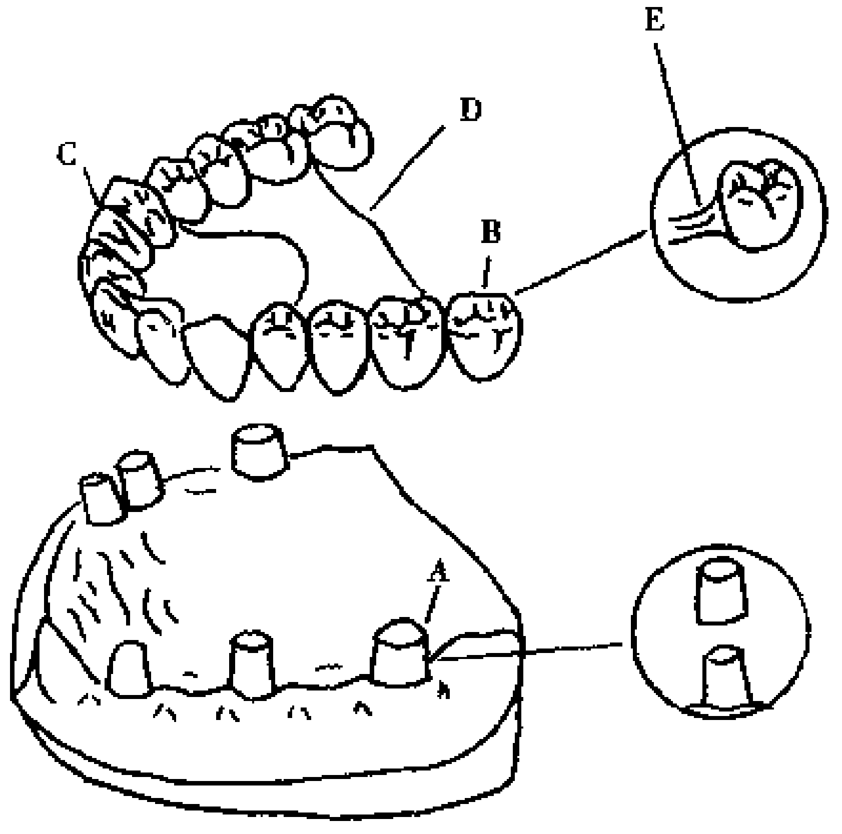


图 25-3-1 圆锥型套筒冠义齿的组成
A. 基牙与内冠 B. 外冠 C. 人工牙
D. 大连接体 E. 小连接体

（二）人工牙

人工牙根据义齿制作工艺不同，有不同类型。在圆锥型套筒冠义齿中起恢复缺失牙的解剖形态和功能的作用。

按制作工艺和材料不同，可分以下几种类型人工牙：

1. 树脂牙（成品牙）一般采用成品复色层树脂牙（resin tooth），其色泽和透明度较好，解剖形态与天然牙相似，在人工牙排列和咬合关系调整时，选磨比较容易，人工牙与基托结合牢固，不易脱落。

临床大都用在天然牙缺失较多的牙列缺损修复。

2. 金属烤瓷牙 在圆锥型套筒冠义齿金属支架的桥体基底上，选用同牙列中余留天然牙色泽相似的瓷粉，堆积和塑型，在真空高温烤瓷炉中烧结熔附形成金属烤瓷牙。

临床用于缺失牙较少的牙列缺损修复，人工牙制作与固定桥桥体的制作方法相同。

3. 金属树脂牙 根据义齿设计在缺牙区的金属支架或金属桥体基底上，用与余留牙色泽相同的树脂按缺失牙的形态，对殆牙咬合关系，分层雕塑被修复的牙齿形态，在固化炉中固化形成树脂牙。此类人工牙色泽与天然牙接近，与义齿结合性能好，不易折断。

临床用于缺失牙较多的牙列缺损修复或类似固定桥结构的修复。

（三）基托

基托种类与可摘局部义齿相同，根据设计要求，可选用金属基托或塑料基托。

圆锥型套筒冠义齿的基托部分，主要将人工牙或固位体上所受到的殆力，通过基托传递至基托下支持组织，并分散殆力，减轻基牙负荷的作用。

（四）连接体

与可摘局部义齿相同，分大连接体和小连接体，但是桥体结构的圆锥型套筒冠义齿的连接体与固定桥相同。

圆锥型套筒冠义齿大连接体主要有腭板、腭杆、舌板、舌杆，在义齿中起到分散殆力，加强义齿强度和连接义齿各组成部分作用。

小连接体又称脚部。小连接体的连接强度要求较高，通过小连接体将固位体与其他组成部分形成牢固连接，应能防止义齿的连接体部位折断（图 25-3-2）。

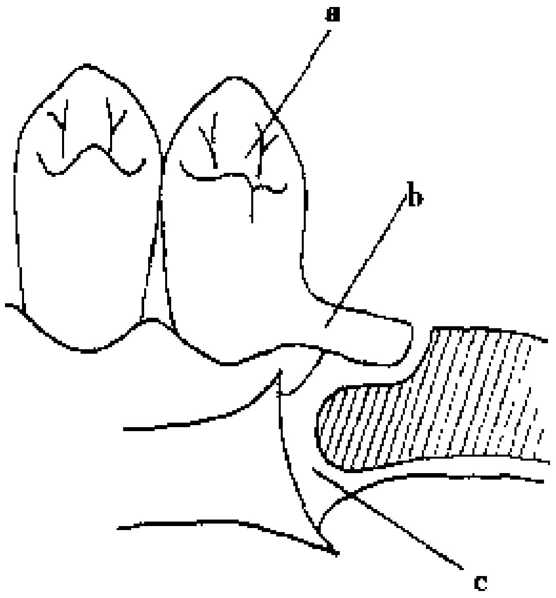


图 25-3-2 小连接体
a. 外冠 b. 小连接体 c. 金属支架

上述圆锥型套筒冠义齿的各组成部分，并非在圆锥型套筒冠义齿制作设计中都存在，例如牙列无缺损的牙周病矫形治疗，圆锥型套筒冠修复体能起到牙周夹板固定作用，其修复体只由固位体与连接体组成。又如少数牙缺失的牙列缺损修复，圆锥型套筒冠义齿由固位体、人工牙（桥体）和连接体组成。

二、圆锥型套筒冠义齿的优缺点

圆锥型套筒冠义齿结合可摘局部义齿能自行摘戴、清洁方便、固定桥异物感小、功能恢复良好等

优点，能充分发挥该修复方法在口腔修复治疗中的作用，但也存在一些不足之处。

（一）圆锥型套筒冠义齿的优点

1. 调节固位力 圆锥型套筒冠固位力可根据义齿所需的固位力进行调节。特别在多基牙情况，可通过调整内冠的角度，其固位效果不会因基牙数多，使修复体摘戴困难。

2. 维持固位力 可摘局部义齿卡环固位体随义齿摘戴次数增加，固位力会减弱，而圆锥型套筒冠固位体的固位力不会随义齿使用时间与摘戴次数增加而降低。由于圆锥体与外锥体之间密合嵌合，在反复摘戴摩擦后，仍不会降低密合度，因此能保持固位体的固位力。

3. 保护基牙 基牙因龋病或外伤等原因使牙体组织缺损，如牙体缺损面积大，会导致牙髓病变，经牙髓病的彻底治疗，根管充填，牙体仍可保存，但是无髓牙牙体组织脆性变大，容易折裂。圆锥型套筒冠的内冠可将龋患的基牙，在去净龋后，或牙体组织缺损面积大的患牙，根管充填完成后，制作桩核，将其覆盖起来，可防止牙体折断或继发龋。

4. 维护牙周组织的健康 圆锥型套筒冠义齿的基牙有高度抛光的金属内冠覆盖，义齿摘下后，内冠表面容易清洁，菌斑不易附着，使基牙牙周组织保持良好的卫生状态，防止龈缘炎的发生。义齿在就位后固位体内外冠之间接触产生固位力，当义齿取出的瞬间固位力迅速丧失，对基牙不产生任何不利的外力，防止基牙牙周组织损伤，此与卡环固位体摘戴时对基牙形成不利的外力有所不同。

5. 保存牙槽骨 圆锥型套筒冠义齿在承受𬌗力时𬌗力通过固位体传递至基牙，通过基托传递至牙槽骨的粘膜，将力分散，不会使硬软组织受力过大，引起牙槽嵴的吸收和粘膜的萎缩或增生，而得到生理性刺激，有利保存牙槽骨高度。

6. 𬌗关系的调整 部分天然牙缺失，不及时修复，引起缺牙区邻牙的倾斜，对𬌗牙伸长，有时会形成咀嚼运动障碍。圆锥型套筒冠义齿修复，可将倾斜牙、伸长牙进行调整，恢复符合患者自身的咬合关系。对牙齿𬌗面和切缘重度磨损的患者，通过该方法修复治疗，恢复被磨损牙齿的牙冠高度以及正中𬌗位时的垂直距离，并且能解除颞下颌关节出现的临床症状。

7. 牙周夹板效果 圆锥型套筒冠义齿就位后，将基牙与基牙之间连接成整体，起到牙周夹板的作用，义齿受力时，使修复前的单个牙运动，转变成基牙的整体运动，增加了基牙承受𬌗力的能力。而且，当任何方向的外力作用于义齿上，能被迅速分散，起到保护基牙牙周组织健康的效果。

8. 异物感、味觉、发音影响小 圆锥型套筒冠义齿除多数牙缺失、少数牙残存的牙列缺损修复设计中，基托面积较大外，一般义齿设计比较精巧，基托范围小，有些设计与固定桥相似，因此异物感小，口腔内被覆盖组织的面积少，味觉以及发音的影响程度较小。

9. 美观 圆锥型套筒冠义齿与卡环固位体可摘局部义齿不同，金属暴露少。缺牙区的牙齿排列可根据面容，牙体颜色可根据肤色作调整，也可通过固位体制作调整缺牙区邻牙的形态与色泽，得到自然美观的效果，使患者心理上达到满足。

10. 义齿制作和修理 义齿的制作难点在内冠内聚角度的控制，采用内冠角度的测量刀具和研磨器械，容易达到内冠要求。义齿损坏后，由于可自行取下，为圆锥型套筒冠义齿的修复提供方便。

（二）圆锥型套筒冠义齿的缺点

1. 牙体磨除量大 圆锥型套筒冠固位体的内冠有一定要求，在基牙体预备时，削磨的牙体组织量较多。若有活力的基牙在进行预备时难度大，容易损伤基牙牙髓组织，或者因削磨牙体组织量大，髓室接近金属内冠壁，在金属内冠粘固后，遇冷热刺激，容易引起牙髓炎症。

2. 显露颈缘金属线 由于圆锥型套筒冠义齿反复摘戴，容易造成固位体的唇颊面颈缘瓷层或树脂层的损坏，因此，为了避免固位体瓷层或树脂层的损坏，在固位体的唇颊面颈缘处有一条金属保护线，有时牙颈部颈缘金属线会暴露。

3. 内冠金属暴露 当圆锥型套筒冠义齿清洁时，将修复体取出，金属内冠暴露，影响美观，因此在制作修复体前，必须与患者解释，达到有心理准备。

三、圆锥型套筒冠义齿的适应证和禁忌证

（一）圆锥型套筒冠义齿的适应证

圆锥型套筒冠义齿适用范围很广，一般固定桥

和可摘局部义齿的适用范围都可作为其适应证。但义齿制作的工艺要求较高，费用较贵，在采用该修复方法作修复设计时，应根据缺牙区情况，基牙、牙周组织健康状况，患者对修复的具体要求，综合分析，慎重选择其适应证。

1. 多数牙缺失、少数牙残存的牙列缺损修复

少数牙残存一般指单颌牙列中仅剩1至5个天然牙。少数牙残存的牙列缺损病例，临床常设计粘膜支持式或混合支持式可摘局部义齿，以余留牙作基牙，起到固位作用，基牙或基托下组织承担𬌗力。此类义齿在行使功能时，常会引起基牙的负荷过大，或粘膜支持式可摘义齿因义齿下沉，基牙形成早期接触，增加基牙和余留牙的负担，引起牙周支持组织的损伤。义齿固位体的摘戴或卡抱产生的外力引起基牙的负荷增加，这些都对可摘局部义齿修复后的效果造成影响。残存的少数牙牙周、牙体等情况不够理想，如牙周支持组织炎症、牙槽骨吸收明显、龋病、邻牙向缺牙区倾斜、对𬌗牙向缺牙区伸长、咬合关系不协调等原因，也都影响可摘局部义齿设计和修复效果。而采用圆锥形套筒冠义齿，能减轻少数残存牙的负担，同时对牙周组织有生理性刺激，纠正因余留牙倾斜、伸长等引起的咬合关系不协调，并可保存余留牙的作用，有利于牙列缺损修复后的远期效果。

2. 𬌗重建修复　口腔修复中需𬌗重建的病因很多，如𬌗面和切缘严重磨损，患者正中颌位时垂直高度降低，髁状突在关节凹中的位置改变等因素引起颞下颌关节紊乱综合征；牙列缺损长期未修复，引起缺牙区邻牙倾斜移位，对𬌗牙伸长，导致咬合运动受阻碍；牙列缺损余留牙个别反𬌗，引起𬌗干扰；外伤或先天性发育不良，引起上下牙列咬合关系不正确或部分开𬌗等。这些患者在修复时都需重建符合患者自身的咬合关系。圆锥型套筒冠义齿在𬌗重建中有其特殊效果，通过对基牙内冠的牙体预备与外冠的形态恢复，人工牙的排列，比较容易重建咬合关系，同时在过渡性治疗性圆锥型套筒冠义齿𬌗重建的修复治疗期间，可对咬合关系不断进行调整，使颞下颌关节、𬌗、咀嚼肌三者之间达到协调，充分恢复咀嚼效能。最后通过圆锥型套筒冠义齿达到𬌗重建修复目的。

3. 牙周病及牙周病伴牙列缺损修复　牙周病和牙周病伴牙列缺损病例，经牙周病综合治疗后，控制菌斑附着和防止牙周组织再破坏吸收，是牙周病治疗的远期疗效好坏的关键。为防止牙周组织创伤，通常可采用可摘式牙周夹板和固定牙周夹板，改变牙齿受力时牙齿的运动方式，并分散𬌗力。但牙周夹板对菌斑的控制仍较困难，从而也难以控制牙周病的复发。圆锥型套筒冠固位体内冠呈锥形，内冠金属表面高度抛光，牙齿与牙齿的邻接面之间有较大的间隙，患者容易清洗基牙，并观察到清洗后的效果，因此可有效自身控制菌斑形成，同时夹板的固定效果同固定夹板相似。

4. 先天性牙列缺损修复　口腔颌面部常见的先天性发育畸形唇腭裂患者，常伴上颌牙槽骨发育不良，前牙牙列畸形，咬合关系不良。此类患者经整复手术后唇腭裂得到修复，但牙列畸形仍然存在，影响患者的美观和功能，采用圆锥型套筒冠义齿可使牙列畸形得到改善，从美观角度达到较满意的修复效果。

5. 颌骨部分切除伴牙列缺损修复　颌骨部分切除使牙列完整性破坏，术后缺损部修复可设计卡环为固位体的赝复体，固位体安放常在单侧牙弓的基牙或少数基牙上，由于缺损部修复后无强有力支持，固位体容易形成支点，影响余留牙的健康和修复后的咀嚼效能。此类病例可根据余留牙的数目、部位设计圆锥型套筒冠义齿，降低因支点而形成赝复体翘动和摆动，可有效地提高咀嚼效能。

除上述圆锥型套筒冠义齿适应证外，各种类型牙列缺损都可采用该修复方法，例如末端游离缺损修复等。

(二) 圆锥型套筒冠义齿的禁忌证

1. 牙周病未治疗者　牙周病患者未经牙周病综合治疗或牙周病炎症未控制者，不宜采用圆锥型套筒冠义齿修复。若在此阶段进行夹板修复，此后在牙周病进行治疗后，如牙周病手术或炎症控制，牙龈退缩、牙根易裸露，影响修复后的美观效果。

2. 伸长、倾斜的有活力牙齿　伸长、倾斜的牙齿在未作活髓摘除，根管充填治疗前，不宜采用该修复方法。由于牙体预备时无法达到圆锥型套筒冠固位体内冠的牙体预备要求，或勉强符合牙体预备要求，但容易损伤牙髓组织。

3. 年轻人恒牙　年轻人的恒牙牙体硬组织比成年人的恒牙薄，髓室和根管都较粗大，髓角相对较高，根尖孔大，不宜采用圆锥型套筒冠义齿修复

牙列缺损或先天性颌面部牙列畸形。如必须采用该修复方法应去髓作根管充填后，才能作为基牙。

4．其他 同其他义齿禁忌证相同，龋患未经治疗，义齿承托区及其周围组织有粘膜疾患或其他疾病，不利于义齿戴入者，不宜采用该修复方法。

四、圆锥型套筒冠义齿修复的生理学基础

牙体组织、牙槽骨与牙周组织的保存为义齿提供固位、稳定的基础，而这些组织的健康与生理性刺激有密切关系，圆锥型套筒冠义齿修复通过调整义齿支持组织的承受力、基牙的运动方式、口颌系统协调性，达到修复效果。

（一）口腔硬软组织保存与生理性刺激

牙齿通过牙周组织固定于牙槽窝内，承担咀嚼压力，在正常的咀嚼压力下，对牙周膜和牙槽骨产生生理的机械性刺激，保持牙周组织的结构和代谢健康。如果咀嚼压力超过牙周膜的耐受范围，通过反射作用而减弱咀嚼肌的张力，也可减轻牙周组织承受的𬌗力。当牙列中的部分牙缺失，由于牙列中的其他牙齿牙周组织存在着储备力，能承担补偿失去牙的咀嚼功能。但在牙列中大多数牙缺失，少数牙残存时，咀嚼运动中余留牙易受到超出其耐受范围的过大𬌗力，损害牙齿的牙周组织，造成牙周纤维破坏，牙槽骨吸收，牙骨质断伤并停止生长，引起牙齿松动，最终导致牙齿再丧失。如牙周病患牙由于牙周组织的破坏，牙周膜面积的缩小，使原有的牙周储备力减小，在咀嚼时更容易引起牙周组织创伤。相反，少数余留牙无对应咬合关系，因功能减退或消失，牙周膜会变薄，纤维的数量及密度均减少，排列失去方向，牙槽骨骨质吸收，骨的高度降低，骨小梁的数量和大小也减少，形成废用性萎缩。因此，牙周组织与咬合力之间始终保持着极为敏感的平衡。

牙齿丧失后剩余牙槽嵴失去正常生理刺激，会发生进行性、不可逆转的牙槽嵴萎缩吸收，牙槽嵴上覆盖的软组织失去弹性、粘膜变薄。当牙槽骨受到过大的力时，也会造成骨组织破坏吸收。

因此，𬌗力与基牙的承受力和基托下粘膜组织的承受力的平衡，对牙周组织和牙槽骨的保存与健康起着关键的作用。圆锥型套筒冠义齿根据余留牙和牙槽骨的状况，在义齿设计时，能调整传递到基牙和基托下组织上的𬌗力。若少数牙残存的牙列缺损，可增加基托面积，使基托下组织承担𬌗力增加，而减少基牙的负荷，使基牙受力不超越所能承受的范围；牙周病患者，特别是牙周组织面积缩小较多的患牙，可选用缓冲型圆锥型套筒冠固位体，使基牙承受的𬌗力减低到最小程度。通过对圆锥型套筒冠义齿的支持组织所承受𬌗力进行合理调节，使基牙，特别是少数残存的牙齿和牙周病患牙和基托下的组织都能受到生理性刺激。

（二）牙周组织保存与基牙运动方式

完整牙列每个牙齿之间通过邻面外形高点相互接触，在咀嚼时𬌗力通过牙冠将力传递至牙根达牙周组织，同时又通过接触点传递到邻牙，使𬌗力分散，牙齿之间的相互依靠又保持牙齿的稳定性，降低牙齿的动度，牙齿受侧向力时，也不容易造成牙周组织的损伤。正常的牙齿受到垂直向力时，牙齿顺牙体长轴向根尖方向移动，牙根被压入牙槽窝内，牙周膜中几乎全部主纤维都呈紧张状态，使牙周组织能抵抗较大的垂直向压力。当牙齿受到水平向或侧向力时，外力与牙齿长轴形成一定角度，使牙齿以转动中心为支点产生倾斜或旋转移位。侧向压力仅使牙周膜中的部分纤维呈紧张状态，即一部分牙周膜纤维受过大的拉力，而另一部分纤维受到压力，因此牙周组织抵抗水平向或侧向力的能力较弱。牙列中多根牙比较稳固和牙周膜面积大，它比单根牙抵抗水平向或侧向力的能力强。

当牙列中部分牙齿因龋病、牙周炎、外伤等原因被拔除后，牙列的完整性受到破坏，若牙列缺损后不及时修复，缺牙区邻牙随时间推延，向缺牙区移位，邻牙与其旁边的牙齿之间接触点丧失，由于失去牙齿与牙齿之间的相互制约作用，从而失去通过邻面接触点传递分散𬌗力作用，使其牙齿承受外力的能力降低。同样受水平向或侧向力时，牙齿沿牙根转动中心移动，就容易造成牙周组织的创伤。

牙周病患牙，由于牙周组织不断破坏吸收，牙齿的冠根比例发生变化，临床牙冠增长、牙齿转动中心逐渐向根尖方向移动。受力时，特别是水平向或侧向力，因力臂加长，对牙周组织创伤加剧，导致牙齿松动度增加，进一步加速牙周组织破坏吸收，形成恶性循环。

圆锥型套筒冠义齿在修复治疗中，通过修复体将所有基牙连接成一个整体，同牙周病夹板的治疗

原理基本相似，形成一个新的“多根巨牙”。在咀嚼时，每个牙齿不成为单独的受力单位，通过多根牙的牙周膜中纤维共同抵御外力。同时圆锥型套筒冠义齿中的多基牙的连线形成平面，更有利于基牙之间的制约作用，减少牙齿的动度。圆锥型套筒冠固位体的内冠通过牙体预备，改善临床冠根比例，明显降低临床牙冠的长度，减小杠杆的作用力，减少牙齿受力时的动度，避免牙周组织损伤。另外由于义齿受力，所有基牙为整体运动，使𬌗力传递接近牙体长轴，更符合牙周支持组织的生理特性。

（三）咀嚼系统的协调

咀嚼系统的健康，取决于𬌗、颞下颌关节、咀嚼肌群，三者之间通过神经的调控达到协调，协调的咀嚼系统有利于咀嚼运动和提高咀嚼效能。当恒牙牙列替代乳牙牙列后，不断的咀嚼刺激促进𬌗、颌、面的正常发育和维持它的功能和形态。因此良好咀嚼功能伴随着口颌系统的健康。

牙齿随着不断咀嚼，造成𬌗面和切缘磨耗。在上下颌牙列建𬌗接触的初期，通过咀嚼，过高过陡牙尖逐渐磨耗，使原来初建的𬌗接触不密合，逐步达到上下𬌗面广泛接触，建立𬌗的平衡。但是，如果由于各种原因，造成牙齿切缘和𬌗面过度磨损，使前牙切缘变短，后牙牙尖磨平，前牙覆𬌗消失，下牙列逐渐向前移位，以致形成前牙的对刃𬌗，𬌗关系发生变化。磨损更严重者，连结左右上颌后牙颊舌尖的横𬌗曲线变为向上凹，左右下颌后牙的横𬌗曲线变为向上凸，与正常横𬌗曲线相比，牙齿受力时，容易引起牙周组织的创伤和牙体组织的折裂，同时过度磨损使颌间垂直距离降低，髁突后移，相关咀嚼肌失去正常张力，下颌位置发生改变，导致颞下颌关节紊乱综合征。

牙列中部分牙的缺失，不及时修复，随着缺失时间推延，对𬌗牙伸长、邻牙向缺牙区倾斜、牙周病的松动牙移位、个别牙反𬌗或舌向错位、严重的锁𬌗、深覆𬌗等使下颌前伸和侧向运动受到障碍，正中关系和正中𬌗不协调，改变了髁状突在关节凹内的正常位置，使髁状突向前或前后移位，严重者以致损伤了关节内部正常结构，也引起颞下颌关节紊乱综合征。

上述原因引起的临床症状，除个别牙错𬌗可通过局部治疗，大多病例需𬌗重建治疗。圆锥型套筒冠义齿能达到𬌗重建治疗的目的，通过基牙的预备和修复体制作，可建立符合患者自身的正中颌位关系，以及正确的咬合关系，解除因伸长、倾斜、错𬌗等原因引起的咀嚼中前伸、侧向运动的障碍，恢复因𬌗面磨损等原因造成垂直距离过低，使髁状突在关节凹的位置回复到正常位置，从而使𬌗、关节、咀嚼肌达到新的协调。

圆锥型套筒冠义齿在修复牙列缺损或𬌗重建等治疗中，起到了保存口腔软硬组织，改变牙列缺损后余留牙的运动方式，协调𬌗、颞下颌关节、咀嚼肌的平衡，促进口颌系统的健康等都为该修复方法提供了生理学基础。

五、圆锥型套筒冠义齿的固位

（一）圆锥型套筒冠固位体的固位原理

圆锥型套筒冠固位体的固位原理，与不同刀刃角度的刀在楔入物体时的外力相同，刀刃角度越小楔入物体越深，而撤出越困难的基本原理相似（图25-3-3）。

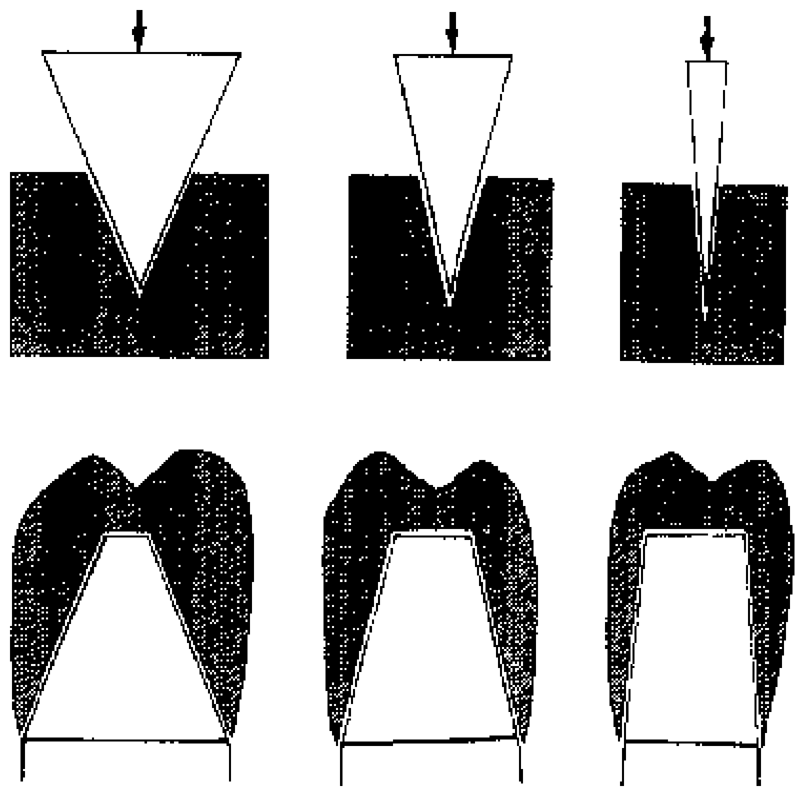


图 25-3-3　不同角度刀刃楔入物体与撤出物体变化与圆锥型套筒冠固位体

固位力形成原理如图 25-3-4 所示，当外冠𬌗面上加上外力（K）时，外冠轴面直角处形成压力（P），而面对压力（P），在内冠轴面相应处形成面抗力（N）。根据磨擦原则，一般在斜面上的物体除有压力（P）和面抗力（N）以外，还存在脱位力（TV）和固位力（To），当 Uo 为静止磨擦系数时，固位力和面抗力之间的关系为 To＝UoN，即固位力（To）等于面抗力（N）之比。实际圆锥型套筒冠固位体在就位最后阶段，加在外冠上外力＝

殆力，外冠沿内冠轴面滑行与内冠吻合，在静止时，上述的各分力为平衡状态，在外力去除后，外冠残留弹性变形使外冠仍紧紧包围内冠，外冠与内冠之间的面抗力继续存在，不会因为K的去除而消失，因此外冠仍有抵抗脱位趋势的能力，保持着固位力。而抗力因圆锥形角度（a）的变化而变化，根据圆锥形角度可表示固位力，即：To=Uo［K/(sinα/2)］。α/2为圆锥形角度，与固位力之间存在密切关系，圆锥形角度增加而固位力下降。可认为圆锥型套筒冠固位力依靠锥形角度的调节来确定。

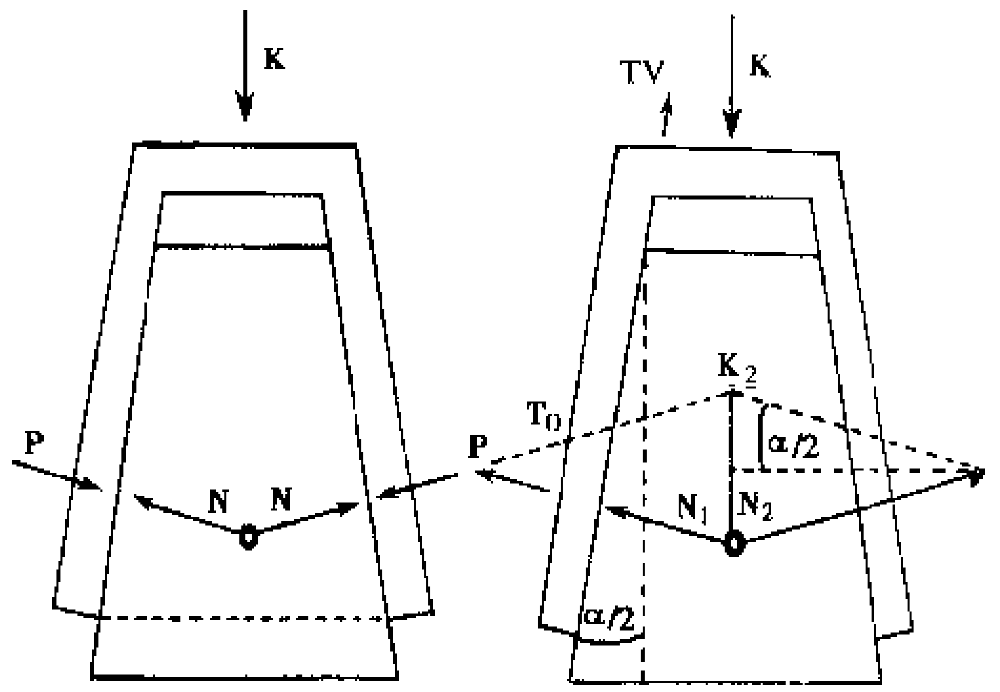


图 25-3-4 圆锥型套筒冠固位体固位原理

（二）圆锥型套筒冠内冠角度与固位力

圆锥型套筒冠固位力大小可根据固位力计算公式进行推算，但所推算结果是否与临床实际的义齿固位力相符合，经实验研究记录测得数据证实，圆锥体内聚2°时固位力约在6kg，4°时约在3kg，6°时约0.25kg，8°时接近0。此圆锥体固位力实验测定结果和圆锥体角度与固位力之间的计算结果基本符合。圆锥体的内聚角度越小，固位力越大。而当内聚角度超过8°后，固位力基本消失。

（三）圆锥型套筒冠与义齿固位

1．义齿固位力 固位体的固位力大小与义齿的固位与稳定有着密切关系，一些学者认为可摘局部义齿的各固位体之间的固位力之和，一般在1.5～2kg较为合适，固位力小于此范围，咀嚼运动时，义齿容易引起脱位和不稳定，固位力大于此范围，义齿摘戴比较困难，容易引起基牙牙周组织的创伤。卡环固位体的固位力与卡环臂进入倒凹区深度、卡环材料的性能等有关，但固位力相对较难控制，而圆锥型套筒冠固位体根据内冠内聚角度可推算固位力。因此义齿的固位力比较容易控制。若多基牙的圆锥型套筒冠义齿，可根据基牙的条件与位置，选择3至4颗基牙，在制作内冠时，控制内冠轴面向殆方内聚度为6°，义齿的固位力能控制在1.5kg至2kg范围，而其它基牙的内冠的内聚度大于8°(图25-3-5)。此时圆锥型套筒冠义齿在修复牙列缺损后，义齿能达到良好固位，又能摘戴自如。

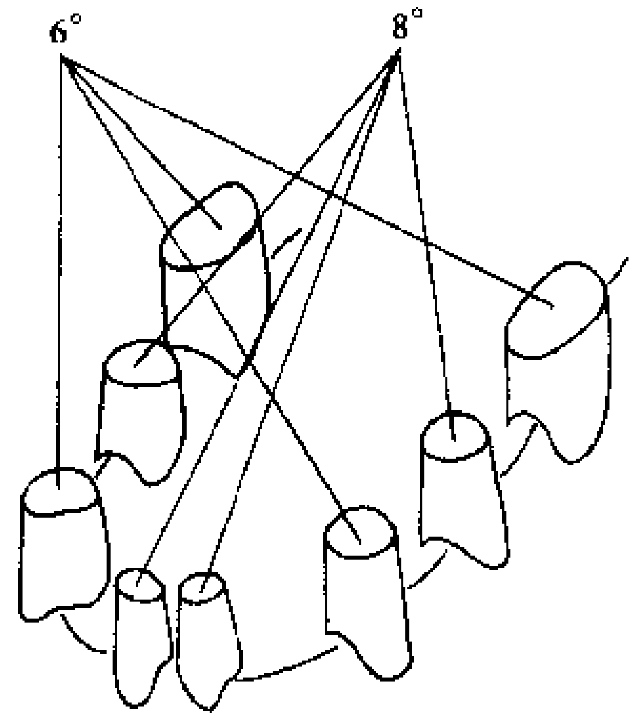


图 25-3-5 基牙内冠内聚角度选择

2．基牙负荷 圆锥型套筒冠固位体在义齿就位时由于内冠轴面与外冠组织面之间嵌合作用产生固位力，而当义齿取出时，固位体外冠与内冠之间分离的瞬间，基牙内冠轴面与外冠组织面脱离接触，使固位力下降为零，此时对基牙不产生负荷，这与其他卡环类固位体对基牙形成的负荷有显著区别。卡环固位体的固位臂，在义齿摘戴时，当固位臂通过基牙牙冠观察线时，对基牙都会产生侧向力。

3．固位力保持 临床上，以卡环为固位体的可摘局部义齿，在义齿长期使用后，由于卡环反复摘戴造成卡环的金属疲劳，固位力随使用时间的增加而逐渐降低。而套筒冠固位体的固位力是否也会因义齿的使用时间而有所影响，从圆锥型套筒冠固位体的摘戴次数对固位力影响程度实验结果提示，内冠固定在实验台上，用测试仪器测定，从摘戴100次循环到10,000次，圆锥型固位体的固位力无显著差异。因此，证实了圆锥型套筒冠义齿长期使用后，仍能保持良好固位力。

六、圆锥型套筒冠义齿的设计

（一）基牙的选择

圆锥型套筒冠义齿的基牙选择条件较宽，由于该修复方法一般采用多基牙的形式，而且根据基牙的条件可选择不同类型的圆锥型套筒冠固位体。

1. 基牙的条件

(1) 牙冠：圆锥型套筒冠固位体对基牙的牙冠要求不高，各种牙冠形态通过内冠的牙体预备，都能选作为基牙。若龋病或大面积牙冠缺损，能将龋去净或通过固位钉加树脂修复，把牙冠预备成内冠基牙所要求的标准的患牙也能作基牙。若残冠或残根，符合桩核修复要求仍可作为基牙。

(2) 牙髓：一般最好选择无活力已作过根管治疗的牙齿。老年患者牙髓髓室较小，有活力的牙齿也可作为基牙。而年轻患者，牙齿髓室较大，髓角较高，在作固位体内冠牙体预备时，容易损伤或刺激牙髓组织，引起牙髓炎，因此，此类牙齿不能选作基牙。若重度牙周病患者，需采用圆锥型套筒冠义齿作夹板修复治疗，或者某类牙列缺损病例需设计该修复方法者，应该将活髓摘除，根管充填后才能作为基牙。

(3) 牙根：由于圆锥型套筒冠义齿一般为多基牙，义齿修复牙列缺损或治疗牙周病时，将各基牙连接成整体，因此，不管牙齿的牙根长短、粗细、形态、牙周膜面积的大小如何，牙列中的前牙、前磨牙、磨牙都能选作基牙。

(4) 牙周组织：牙周组织健康的牙齿作为基牙，对义齿修复牙列缺损后的咀嚼效果有直接影响。牙周组织健康的牙齿为圆锥型套筒冠义齿的理想基牙。若牙周组织破坏吸收，牙齿松动、经牙周病综合治疗，能保留的患牙，仍可作为基牙。如牙周病患牙中的个别牙齿牙周组织破坏吸收不超过3/5，经过牙周病治疗后，仍可保留作为基牙。若根尖周组织有炎症、经治疗炎症消除的牙齿也可作为基牙。

2. 基牙的类型　圆锥型套筒冠义齿根据牙列缺损类型、基牙的条件和义齿设计的要求，可将基牙分为二类。

(1) 固位支持型基牙：此类基牙的牙周组织较健康，牙周膜面积较大。其主要作用，为义齿提供固位与支持作用。

(2) 支持型基牙：此类基牙的主要作用，为义齿提供支持。一般多基牙的圆锥型套筒冠义齿除固位支持型基牙外，其余均属于支持型基牙。

(二) 圆锥型套筒冠固位体设计

圆锥型套筒冠固位体的内冠粘固在基牙上，外冠随内冠的内聚方向就位，当内外冠密合嵌合产生固位力，同时固位体外冠将恢复该基牙的解剖形态，达到应有的效果。

1. 固位体应具备的条件

(1) 内冠轴面要求：内冠按设计要求，必须达到应有的内聚度，保持义齿所需的固位力。内冠轴面和𬌗面应该平整光滑，不能出现轴面的凹陷或凸度，影响固位体内外冠之间的密合嵌合，使固位力下降或丧失。轴面和𬌗面交角不应形成直角，应呈钝角。

(2) 外冠形态要求：外冠应恢复该基牙的解剖形态，与邻牙之间形成正确接触，唇颊面和舌面突度与邻牙协调，外冠邻面颈部与邻牙之间有一定的间隙，应有良好自洁作用。𬌗面与对𬌗牙有正确的咬合接触关系。

(3) 内外冠接触要求：内外冠之间的接触关系应根据设计要求。非缓冲型圆锥型套筒冠固位体的内外冠之间应密合，保证固位体的固位力。缓冲型套筒冠固位体的内外冠应保持一定的间隙，保证固位体有缓冲作用，减小基牙牙周支持组织的负荷。

(4) 内外冠颈缘要求：圆锥型套筒冠固位体的内外冠边缘应光滑，边缘位置应正确，不宜过长，压迫龈组织，也不宜过短，使颈部牙体组织暴露，不能形成悬突，影响自洁作用。

(5) 材料性能：固位体内外冠所选用的材料应相同，生物相容性好。

2. 圆锥型套筒冠固位体的分类　圆锥型套筒冠固位体根据所选用的材料和制作工艺不同分以下几类：

(1) 金属圆锥型套筒冠固位体：该固位体内外冠均采用同类型金属材料制作。一般适用于后牙区，不影响美观。

(2) 金属烤瓷圆锥型套筒冠固位体：该固位体内冠用金属制作，外冠为金属烤瓷全冠，适用于前牙与前磨牙区。

(3) 金属树脂圆锥型套筒冠固位体：该固位体内冠为金属内冠，外冠金属基底上用树脂固化完成，适用于前牙区和前磨牙区。

上述三种固位体均为临床上常采用的圆锥型套筒冠固位体。由于圆锥型套筒冠义齿可自行摘戴，

选用金属烤瓷和金属树脂外冠时，因与固定桥的固位体粘固在基牙上的方式不同，必须考虑固位体外冠的强度。如一侧牙弓上的修复体，有多基牙时，在不影响美观前提下，后牙一般应选用金属固位体。

3. 内冠设计时应注意的问题

(1) 内冠内聚度：内冠内聚度直接与固位力大小有关，在内冠内聚度设计时，根据义齿中固位体的作用决定。固位支持型固位体的内冠内聚度为6°，而支持型固位体的内冠内聚度为8°。内冠制作时，内聚度必须严格控制，才能达到设计要求。

(2) 内冠冠壁厚度：内冠冠壁厚度一般约在0.3mm。根据基牙的牙体预备后的形态，以及内冠内聚度的要求也可作调整，但不宜过厚，因为外冠若采用金属烤瓷或金属树脂制作时，外冠的唇颊面的瓷层厚度，必须同金属烤瓷冠相同，外冠金属基底至外冠唇颊面的表面应保留1.5mm的空间，用于烤瓷瓷层或树脂层的外冠形态的塑造。如果内冠内壁过厚，会影响固位体外冠唇颊面的形态。

(3) 内外冠的接触：内外冠之间根据临床设计，非缓冲型圆锥型套筒冠固位体的内外冠之间，内冠轴面和𬌗面应与外冠组织面密合嵌合，不宜形成间隙，保证固位体的固位力。缓冲型圆锥型套筒冠固位体的内冠轴面和𬌗面与外冠之间有一定的间隙，其间隙大小按患者牙槽嵴顶粘膜弹性而定，一般轴面为0.03mm，𬌗面为0.3mm。受力初期，内冠轴面与外冠有轻度接触，而𬌗面不接触，当𬌗力加大，至基托下组织被压缩到一定程度后，内外冠𬌗面才接触，达到缓冲效果。

(4) 固位体颈缘：固位体内冠与外冠的颈缘有其要求。内冠颈缘与基牙颈部的斜面肩台密合接触，不应有悬突。在牙体预备时，基牙颈部形成斜面肩台，能保证内冠颈缘有一定厚度，铸造件颈缘完整。内冠粘固后颈缘无悬突或缺陷，与基牙颈部结合处平整光滑。内冠的基牙肩台宽度一般为0.3mm。外冠颈缘除金属固位体外，金属烤瓷和金属树脂外冠唇颊侧都需金属颈缘保护线，使瓷层或树脂层不因义齿摘戴，而引起瓷层或树脂层折裂。金属保护线宽度一般在0.2～0.4mm。

(三) 人工牙设计

圆锥型套筒冠义齿的人工牙设计，根据义齿设计的方案不同而不同。若缺牙数目小，基牙条件尚好，非牙列末端游离缺损，义齿设计一般选用基牙支持式的圆锥型套筒冠义齿，缺牙区人工牙的设计同固定桥。若缺牙数较多，基牙条件不佳，义齿设计为基牙和粘膜混合支持式圆锥型套筒冠义齿，缺牙区人工牙视缺牙的部位、数目、患者的要求而定，一般有几种选择：

1. 前牙和后牙均有部分缺失　若前牙缺牙数少，可采用桥体形式修复缺失牙，而后牙选用树脂人工成品牙。若前牙缺失数多，如321|123缺失，义齿所承受的𬌗力主要需基托下组织分担，前牙区和后牙区的缺失牙一般选用树脂成品的人工牙修复。若前牙与后牙的缺牙数少，义齿承受的𬌗力主要由基牙承担，缺牙区可选用桥体形式修复。

2. 前牙区缺失　前牙部分缺失，人工牙设计一般选用桥体形式。若前牙区全部缺失，视义齿设计的支持形式而定，如圆锥型套筒冠义齿以基牙支持为主，可设计桥体形式，粘膜和基牙混合支持式圆锥型套筒冠义齿，一般设计树脂成品牙。

3. 后牙区缺失　后牙部分缺失，缺牙数少，义齿设计为基牙支持式圆锥型套筒冠义齿，可选用桥体形式。若后牙缺失较多，义齿设计为混合支持式圆锥型套筒冠义齿，一般选用树脂成品牙。

缺牙区人工牙的设计，除根据义齿的支持形式外，还得征求患者意见，特别在选择金属烤瓷和金属树脂牙，应慎重，此类人工牙的制作费用较高。

缺牙区人工牙的排列及要求与固定桥和可摘局部义齿相同。

(四) 连接体设计

圆锥型套筒冠义齿的连接体，按义齿设计的支持形式不同而有所区别。混合支持式圆锥型套筒冠义齿的连接体同可摘局部义齿，可分为大连接体和小连接，基牙支持式圆锥型套筒冠义齿的连接体同固定桥，桥体与固位体之间形成固定连接体。

义齿中的大连接体，主要有腭杆、腭板、舌杆、舌板。其作用和要求与可摘局部义齿相似。

小连接的作用是把圆锥型套筒冠固位体与义齿的其它部件牢固地连接为整体。具体要求为：

1. 小连体必须具有足够的强度，防止受力后连接部折断。

2. 小连体的连接区域，在外冠近中或远中轴面的中1/3处。

3. 小连体的形态有多种，如工字形、柱形、

三角形等。一般厚度在 1.5mm，宽度在 2mm 以上。

4. 小连体的底部与粘膜之间，应有 1.5mm 间隙，以便基托的树脂填塞。

基牙支持式圆锥型套筒冠义齿的连接体设计与具体要求与固定桥相同。

（五）基托设计

混合支持式圆锥型套筒冠义齿的基托分二种，即塑料基托和金属基托。基托的伸展范围、厚度与粘膜的关系、磨光面的外形与可摘局部义齿的设计要求基本相同。但遇牙周病伴牙列缺损病例，缺失牙多，牙周组织破坏吸收较多，在采用缓冲型圆锥型套筒冠义齿设计时，必须考虑扩大基托面积、减少患牙承受的𬌗力。若义齿的基牙数多，牙周组织状况较好，基托的面积可小于可摘局部义齿，减少异物感。

七、圆锥型套筒冠义齿的制作

圆锥型套筒冠义齿制作前，根据每个病例的缺牙数目、缺牙原因、余留牙健康状况、咬合关系等制定修复方案。制定的每例修复设计方案有所差异，但临床检查与义齿制作步骤基本相同。

（一）修复前检查、诊断

修复前应对口腔的硬软组织情况作仔细检查，分析该病例是否符合圆锥型套筒冠义齿的修复适应证，一般临床检查有以下内容：

1. 余留牙情况　牙列中的余留牙的数目、位置、有否倾斜和伸长、缺牙区的𬌗龈距离大小等。

2. 基牙的牙周健康状况　口内检查牙有否松动、龈缘炎、牙周病等。X 摄片诊断，牙周组织吸收与破坏程度，根尖周有无炎症等。

3. 基牙牙体组织　有无龋病、是否活髓牙、牙冠损坏的程度、X 摄片诊断、死髓牙是否作过根管治疗等。

4. 缺牙区牙槽骨被覆盖的软组织　粘膜有无炎症或粘膜组织的病变，软组织的疏密性如何，牙槽嵴顶有无活动性软组织形成。

5. 缺牙区牙槽骨　缺牙区牙槽骨的骨质致密度，牙槽骨的吸收情况和有否足够的高度，以及牙槽骨的形态。

6. 咬合情况　上下牙列的覆𬌗覆盖度，正中咬合、前伸咬合、侧向咬合时，有否早接触或咬合运动障碍等。

（二）修复前准备

1. 口腔内准备　基牙龋患，必须去净龋并作充填修复，必要时作根管治疗。伸长牙、明显倾斜牙和无活力牙，都需作根管治疗。

牙龈缘炎症、牙周病和根尖周病的患牙，应作局部治疗或牙周病综合治疗，消除炎症，控制病情。

牙槽嵴顶有明显的活动性软组织，手术切除该软组织，待伤口愈合。

2. 研究模型和暂时性义齿准备　取两副研究模型，分析圆锥型套筒冠义齿的各基牙倾斜和咬合状况，确定圆锥型套筒冠义齿的共同就位道，各基牙上，标记牙体预备量，画出义齿设计图。

将有咬合记录的研究模型，转移至咬合架，在模型上，根据研究模型设计的共同就位道和牙体预备量作模型上的基牙预备，然后根据设计，按常规制作树脂暂时性圆锥型套筒冠义齿。作好修复前准备。

（三）义齿制作

圆锥型套筒冠义齿用于临床至今，义齿制作方法与步骤有多种，如在工作模型上同时制作内冠、外冠和修复体，临床上初戴时粘固内冠。又如在工作模型上先制作内冠，并粘固在基牙上，然后制作外冠和修复体等。现介绍的义齿制作方法为先制作内冠，粘固于基牙，再制作修复体。并以混合支持式圆锥型套筒冠义齿为例。

1. 基牙预备　按两种类型基牙的内冠内聚度要求进行牙预制备，牙体磨除量为内冠轴壁与金属烤瓷牙所需的厚度之和，但牙齿倾斜时根据就位道要求进行基牙预备、𬌗面磨削高度，视冠根调整的比率而定。基牙颈缘预备成 0.3mm 宽度的斜面肩台。各基牙之间应有共同就位道。

2. 暂时性义齿修复　将修复前制作的暂时性义齿的基牙牙冠组织面磨削，然后在口内试戴，如未就位，再磨削直至就位合适。取聚合拉丝后期的自凝塑料，置入基牙牙冠内，立即放入口内，将义齿就位，作正中咬合。待自凝塑料固化后摘下圆锥型套筒冠暂时义齿，修整基牙颈部多余塑料，抛光义齿，再将义齿戴入口内作正中、侧向咬合调整至合适，完成暂时义齿初戴。暂时义齿的初戴也起到检验共同就位道作用。

3. 制作工作模型 基牙牙体预备完成，选择合适的有孔全牙列印模托盘，用硅橡胶印模材料取印模，印模必须达到清晰和正确。特别是颈缘完整清晰。用人造石灌注模型，待人造石硬固后，从印模中取出。

4. 内冠制作 把工作模型制作成可卸式代型，方法同固定修复。根据基牙的设计要求，按常规方法形成内冠蜡型，为达到内冠轴面平整和所要求的内聚角度，在观察仪上刻有度数刀具的刀刃修整蜡型。然后插蜡铸道、包埋、铸造、抛光、完成内冠。

圆锥型套筒冠义齿，一般有多个基牙，有时各基牙有不同的倾斜角度，为达到共同就位道，较难获得按设计要求所需的内冠内聚度，此时可根据内冠内聚度要求，调整各基牙各轴面的内冠内聚度。当固位支持型内冠的内聚度必须保持6°时，可将沿内冠中心的两面之和12°来调整各轴面的内聚度，以保持固位力。在牙列中各基牙的倾斜方向也可通过牙体预备和内冠轴面内聚度的调整，取得应有固位力和共同就位道。

为保证内冠轴面的平整度，在金属内冠的抛光时，应注意内冠轴面与磨头之间平行。

5. 内冠的粘固 将完成的金属内冠，放置在口腔内基牙上试戴，检查内冠颈缘与基牙颈部是否密合、连接是否平整、有无过长或缺损。如内冠颈缘与基牙不密合或缺损，需重新制作，过长颈缘可作修改。待试戴合适，将各内冠粘固于基牙上。待粘固剂凝固后，去除颈部多余粘固剂。

6. 暂时性义齿修整 基牙内冠粘固后，由于内冠的厚度使原暂时义齿无法就位，因此按暂时义齿初戴时的方法，对义齿上基牙树脂外冠组织面作磨削，再用自凝树脂重衬，使义齿合适就位。

7. 修复体制作 圆锥型套筒冠义齿的固位体外冠以金属树脂外冠为例，介绍修复体的制作。

（1）修复体模型准备：用硅橡胶印模材料取口内印模，印模要求同内冠印模。灌注人造石，形成工作模型。再制作可卸式代型。将工作模型与对颌模型根据咬合记录转移至𬌗架。

（2）外冠基底层和支架蜡型制作：按金属烤瓷外冠基底层的要求，雕塑圆锥形固位体外冠蜡型，特别注意唇颊面颈缘的金属保护线的塑形。再按修复体支架的设计，完成网状结构和基托蜡型。然后在外冠蜡型近中或远中轴面用蜡塑造小连接体，将固位体蜡型与支架蜡型连接成整体。若固位体与支架以焊接方式连成整体，可不将固位体与支架的蜡型连接。

（3）金属外冠基底层和支架制作：将完成后的整体蜡型，按常规方法插蜡铸道、包埋、铸造、打磨和抛光。完成修复体的金属支架和外冠基底层的整体支架。若用焊接法完成连接，将支架和固位体外冠基底层分别在模型上试戴。试戴合适后，固定支架与外冠基底层，用激光焊接法将二者焊接成整体。若整体铸造完成的支架和外冠基底层，试戴不合适时，也可切断小连接体处，待合适后再焊接。

金属修复体支架，一般需要在口内试戴，检查其合适情况，以便修改。若试戴合适，再复查正中𬌗位时咬合关系是否正确，如有误差，必须纠正，将正确𬌗位记录转移至𬌗架上。

（4）外冠唇颊面塑形、人工牙排列、基托蜡型：放置在模型上的支架，按对𬌗关系和金属树脂牙冠的操作步骤和要求，分层塑形固位体外冠形态。若缺牙区以桥体形式修复，同时完成人工牙外形。然后在缺牙区根据对𬌗关系，排列人工牙，排列人工牙要求同可摘局部义齿。再按设计完成基托蜡型。

（5）圆锥型套筒冠义齿完成：上述操作步骤完成后，按常规方法装盒、缺蜡、填塞树脂、热处理、打磨抛光，完成修复体。

临床上，将已完成的圆锥型套筒冠义齿戴入口内，检查义齿的固位力和稳定性，基牙与粘膜之间的密合度，义齿外冠和人工牙与脸型是否协调，牙齿色泽是否与对颌牙或邻牙协调，咬合关系是否正确等，完成圆锥型套筒冠义齿的修复。

（张富强）

参考文献

1. 徐君伍主编．口腔修复学．第3版．北京：人民卫生出版社，1994
2. 朱希涛主编．口腔修复学．第2版．北京：人民卫生出版社，1987
3. 四川医学院主编．口腔矫形学．北京：人民卫生出版社，1980
4. 施长溪主编．美容牙科与口腔粘结技术．西安：陕西科学技术出版社，1995
5. 马轩详主编．口腔医学实用技术．吉林：辽宁科学技术

出版社，1999

6. 王惠芸主编．殆学．北京：人民卫生出版社，1990
7. 桑田正博主编，史书俊译．金属烤瓷修复体的理论与实践．天津：天津科学技术出版社，1984
8. 田村胜美，森博史．妹尾辉明主编，陈吉华译．金属-烤瓷桥．西安：陕西科学技术出版社，1997
9. 陈吉华，森修一，永野清司主编．现代临床金属烤瓷修复学．西安：陕西科学技术出版社，1998
10. 赵清滢，右沅主编．实验应力分析．北京：科学出版社，1987
11. 赵云凤主编．口腔生物力学．北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1995
12. 巢永烈．薄型瓷贴面牙体预备术式的分型探讨．华西口腔医学杂志，1996，14 (1):38～40
13. 万乾炳，杜传诗，巢永烈，等．GI-Ⅰ型粉浆涂塑铝瓷核冠底层抗弯强度测定．华西口腔医学杂志，1995，13 (4):272～274
14. 王航，巢永烈，廖运茂，等．氧化铝的不同粒度组成对 GI-Ⅱ型渗透陶瓷性能的影响．华西口腔医学杂志，2000，18（增刊）
15. 雷亚超，魏治统，杜传诗．金属与陶瓷热膨胀对金属烤瓷冠热稳定性的影响．中华口腔医学杂志，1991，26 (6):329～332
16. 张怡，魏治统，杜传诗．烧烤次数及上釉方式对金瓷修复体颜色的影响．华西口腔医学杂志，1991，9 (3):174～176
17. 陈丽萍，张富强，熊焕国．前牙烤瓷冠牙体预备颈缘形态与应力的三维有限元分析．上海口腔医学，1997，6 (1):14～16
18. 程辉，杜传诗，巢永烈．琼脂和藻酸钠双重印模同藻酸钠印模的精度比较．华西口腔医学杂志，1992，10 (3):200～201
19. 郭航，徐君伍，陈源，等．人牙冠色度研究—国人牙冠色度值的采集及分析．实用口腔医学杂志，1994，10 (2):91～93
20. 牛忠英，史俊南，肖明振等．上颌前牙牙冠色彩学的初步研究．牙体牙髓牙周病学杂志，1996，6 (1):18～19
21. 朱津蓉，赵云凤，朱红．410颗上颌活体前牙的颜色测量及分析．中华口腔医学杂，1998，33 (5):297～299
22. 杨骏，李南，盛康，等．烤瓷修复中有关比色问题的探讨．口腔医学纵横杂志，1997，13 (1):49～51
23. 文志红，杜传诗，郑第泽，等．不同喷砂粒度对金瓷结合强度的影响．中华口腔医学杂志，1994，27 (4):229～231
24. 文志红，杜传诗，巢永烈，等．除气和预氧化对金-瓷结合强度的影响．华西口腔医学杂志，1996，14 (1):10～12
25. 张天夫，王伟，牛光良，等．除气和预氧化对金-瓷结合强度的影响．现代口腔医学杂志，1998，12 (2):97～99
26. 颜清幼，魏治统．金瓷冠唇面全瓷颈缘修复．国外医学口腔医学分册，1991，18 (4):216～219
27. 尹亚梅，朱希涛，熊昌炳，等．用有限元法分析下颌后牙双端固定桥的受载应力分布．中华口腔科杂志，1986，21 (3):129～131
28. 吴凤鸣，李健，刘曙光．边界元法在双端固定桥受载应力分析中的应用．中华口腔医学杂志，1993，28 (6):336～339
29. 朱希涛，周书敏，李伯芹，等．完全固定桥基牙及其支持组织的光测应力分析．北京医学院学报，1983，15 (4):293～298
30. 魏治统，叶德临，杨建民，等．用光弹性方法对固定桥基牙牙槽骨受力的实验研究．华西口腔医学杂志，1984，2(2):96～98
31. 赵云凤，杜传诗，魏治统，等．固定桥基牙牙槽骨的光弹应力分析—垂直向加载．华西医科大学学报，1986，17(1):29～31
32. 唐亮，赵云凤，黄苏华．下颌后牙固定桥基牙牙周膜应力的三维有限元分析．中华口腔医学杂志，1993，28(5):261～264
33. 黄红燕，邓燕，董本涵，等．非游离端可摘义齿与固定义齿牙槽骨的变形分析．实用口腔医学杂志，1998，14(2):128～130
34. 朱希涛，白沁，周辛庚，等．完全固定桥与半固定桥受力状况的激光全息分析．中国生物医学工程学报，1985，4(1):58～62
35. 朱希涛，白沁，周辛庚．完全固定桥与半固定桥基牙牙槽骨表面的光弹贴片法应力分析．中国生物医学工程学报，1985，4(3):169～173
36. 汪厚希，李曙晖，李鹏程，等．完全固定桥、半固定桥的三维光弹应力分析．口腔医学纵横，1993，9(2):109～112
37. 张修银，洪水棕，张仁涛，等．两种固定桥基牙和牙槽骨的电测应力分析．口腔材料器械杂志，1992，1 (2):58～60
38. 朱智敏，杜传诗，魏治统，等．后牙单端固定桥基牙牙周膜的受载应力分析．中华口腔医学杂志，1995，30(5):300
39. HS Yang，et al．骨支持量正常或降低时悬臂固定义齿的应力分析．J Prosthet Dent，1996，74 (4):424～430

40. 李映欣，邓燕，董本涵，等. 应用电子散斑干涉术对下颌单侧游离缺失修复体受载的实验研究. 中华口腔医学杂志，1998，33(2):82~84
41. 史书俊，侯晓明，高瑞亭. 倾斜基牙牙周组织中应力分布的光弹性研究. 中华口腔医学杂志. 1992，27(5):270~212
42. 史书俊，侯晓明，高瑞亭. 基牙倾斜角度与牙周组织中应力的实验研究. 中华口腔医学杂志. 1992，27(4):197
43. 朱希涛，周书敏，李伯芹. 基牙牙槽骨高度异常的固定修复—牙周夹板生物力学原理的光弹性研究. 中华口腔医学杂志，1986，21(2):65~68
44. 谭建国，周书敏，董勤喜，等. 牙槽骨降低对牙周膜内应力的影响. 现代口腔医学杂志，1998，12(4):260~262
45. 周书敏. 正常牙周膜对侧向力耐受阈的初步研究. 中华口腔医学杂志，1982，17(4):230~233
46. 徐军，周书敏. 桥体减径部位的光殆分析. 中华口腔医学杂志，1992，27(3):180~181
47. 朱智敏，杜传诗，杨永丰. 后牙单端固定桥临床应用及远期疗效观察. 华西口腔医学杂志，1996，14(2):135~136
48. 张富强，杨宠莹，高素娟等. 套筒冠固位体可摘局部义齿的临床应用. 上海口腔医学，1992，1(1):11
49. 张富强，杨宠莹，薛森等. 缓冲型圆锥型套筒冠的位移与应力分析. 医用生物力学，1996，11(3):171
50. 张富强，杨宠莹，高素娟等. 套筒冠可摘局部义齿对支持组织的应力分布研究. 中华口腔医学杂志，1994，29(1):13~15
51. 张富强，杨宠莹，薛森，等. 圆锥型套筒冠义齿应用于牙周病修复治疗的生物力学基础研究（位移分析）. 口腔材料器械杂志，1997，6(4):163~167、171
52. 张富强，杨宠莹，熊焕国等. 缓冲型套筒冠固位体可摘义齿的支持组织位移研究. 上海第二医科大学学报，1997，17(5):335~337
53. Tylman SD. Theory and practice of crown and fixed partial prosthodontics (bridge). 6th ed, St Louis: The CV Mosby Co, 1970
54. Howe LC, Kanforowicz GF, Shortall AC, et al. Inlays, Crown and Bridges. 5th ed. Oxford: Butterwrth Heinemann LTD, 1993
55. Grundy JR, Jone JG. Clinic Operative Dentistry Crowns & Bridges. 2nd ed. England: Wolfe Publishing LTD, 1992
56. Freedman G, McLaughlin G. Color atlas of porcelain laminate veneers. Missouri: Ishiyaku EuroAmerica Inc, 1990, 63~92
57. Moffa JP. Clinical evaluation of dental restorative materials-final report. Interagency Agreement No. 1Y01 ~ DE40001~05. San Francisco: Letterman Army Institute of Research, 1988
58. Sadoun M. All ceramic bridges with the slip casting technique. Presented at the 7th International Symposium on Ceramics, Paris, Sept 1988
59. Claus H. Vita In~Ceram, a new system for producing aluminum oxide crown and bridge substructures. Quintessence Zahntech, 1990, 16:35
60. Mokoto Yamamoto. Metal-ceramic. Chicago: Quintessence Publishing Co,1985
61. Lavine MH, Custer F. Variables affecting the strength of bond between porcelain and gold. J Dent Res, 1966, 45:32~36
62. Vickery RC, Badinelli LA. Nature of attachment forces in porcelain gold system. J Dent Res, 1968, 47(5):683~689
63. Craig RG, Peyton FA. Measurement of stresses in fixed bridge restoresions using a brittle coating technique. J Dent Res, 1965, 44:756~762
64. Craig RG, Peyton FA. Measurement of stresses on fixed bridges with electronic strain gauges. J Dent Res, 1967, 46:615~619
65. Tillitson EW, Craig RC, Farah JW, et al. Experimental stress analysis of dental restoratons: Part Ⅷ. Surface strains on gold and chromium fixed partial dentures. J Prosthet Dent, 1970, 24(2):174~180
66. EL-Ebrashi MK, Craig RC, Peyton FA. Experimental stress analysis of dental restorations: Part Ⅶ. Structural design and stress analysis of fixed partial dentures. J Prosthet Dent, 1970, 23(2):177~186
67. Farah JW, Craig RC. Reflection photoelastic stress analysis of a dental bridge. J Dent Res, 1971, 50(5):1253~1259
68. Glickman I, Roeber FW, Brion M, et al. Photoelastic analysis of internal stress in the peridontium created by occlusal forces. J Periodontol, 1970, 41:30
69. Landry KE, et al. A photoelastic study to determine the location of the nonrigid connector in a five-unit intermediate abutment prothesis. J Prosthet Dent, 1987, 57(4):454
70. Wright KWJ, Mech MI, Yettram AL. Reactive force distributions for teeth when loaded singly and when used as fixed partial denture abutments. J Prosthet Dent, 1979,

42 (4):411~416

71. Hood JAA, Farah JW, Craig RC. Modification of stresses in alveolar bone induced by a tilted molar. J Prosthet Dent, 1975, 34 (4):415~421

72. Sulik WD, White JT. Modificatiom of stresses surrounding abutment teeth for fixed partial dentures induced by various levels of periodontal support: A photoelastic study. J Prosthet Dent, 1981, 46 (1):32~35

73. Nochman N et al. The cantilever fixed partial denture. A 10-years follow-up. J Prosthet Dent, 1987, 58 (5): 542~545

74. Bower CF et al. Restoration of missing or misplaced canines J Prosthet Dent, 1985, 53 (6):772

75. Tylman SD, et al. Theory and practice of fixed prosthodontics. 7th ed, St Louis: The CV Mosby CO, 1981

76. Farah JW et al. element analysis of three-and four-unit bridges. J Oral Rehabilitation, 1989, (16):603~611

77. Shuji Ohkawa, Hideaki Okane, Tooru Nagasawa, et al. Changes in retention of various telescope crown assemblies over long-term use. J Prosthet Dent, 1990, 64 (2):153

78. Tohru Yamada. Basic Studies on Konuskronen by using the Finite Element Method. J Jpn Prosthodont Soc, 1987, 31:186

79. 五十岚顺正, Konuskronen teleskop. 义歯の基础と临床 日本齿科评论, 1983, 485:41

第二十六篇

CHINESE STOMATOLOGY

口腔种植学

主编　巢永烈

作者　鲜书琴　巢永烈　梁　星　李德华
　　　刘宝林　赵铱民

第一章 概 述

口腔种植学是一门新兴学科，它是通过口腔和颌面部硬组织内植入种植体以支持和修复缺损组织，恢复其形态和功能的学科，也是口腔医学与生物医学工程学相结合的交叉学科。其主要内容包括牙种植体、颌面骨种植体及人工骨修复骨缺损等，最常用的是种植义齿和颌面缺损种植修复体。

种植义齿是由种植体和种植体支持的上部义齿部分组成的特殊修复体。其中种植体是义齿的下部结构，由人工材料制作，经齿槽外科手术植入失牙区颌骨内，起着人工牙根的作用；位于穿过牙槽嵴顶粘膜处的种植体颈部连接着种植体与上部义齿部分；种植体颈部以上的口内开放部分为上部结构，并设计有基桩和基台，供上部义齿附着。种植体是种植义齿特有的组成部分，而各种种植基桩的设计也使得相应的种植义齿各具特色，并与常规的义齿存在一定的差别。

种植义齿的支持、固位和稳定功能较好，殆力经种植体直接传导到颌骨内，进而分散于范围较大的支持组织内，因而能够承受较大的殆力，具有良好的支持作用。种植义齿靠基桩上的固位装置来获得良好的固位，故适当的基桩数目，合理分散的基桩位置分布，一定的基桩高度，适当的基桩锥度和共同就位道，保证了义齿的固位要求。采用多个种植基牙或者种植基牙合并使用多个天然基牙时，种植义齿的稳定性良好。种植义齿基托面积较小甚至可不设计基托，令患者感觉舒适。对于常规义齿不能为患者提供足够的支持、固位和稳定作用，特别是佩戴常规义齿有困难时，种植义齿体现出明显的优越性。

颌面缺损种植修复体依靠种植体为修复体提供支持和固位，并将修复体承担的力量通过修复体传递至骨支持组织上，因而能够更好地恢复缺损区的形态和功能。同种植义齿相类似，颌面缺损种植修复体由下部的种植体和上部的修复体组成，种植体应尽可能植于有足够骨组织之处，以借之提供支持。上部结构中的支架起固位和稳定作用，同时，精确的就位和适当的空间方可确保修复体的形态，以获得更为美观的效果。特别是对于颌面部多器官联合缺损的病例，颌面缺损种植修复技术更显其疗效。与传统的颌面缺损修复体相比，颌面缺损种植修复体在支持、固位、稳定、美观上更佳，而且适应证范围较广，故被认为是颌面缺损修复发展史上的重大突破，随着该技术的成熟，可望逐步取代传统的修复技术。

人工骨主要用于萎缩牙槽嵴重建、牙周骨质缺损修复、颌骨骨质缺损修复等。

第一节 口腔种植学的发展史

口腔种植学虽是一门新兴学科，但口腔种植的历史最早却可追溯至5000年以前，中国和埃及就已有用各种材料制成的人工牙植入颌骨内修复失牙的记载。相类似的牙种植技术一直持续到20世纪中期。例如1809年，Maggiolo报道用金牙根支持人造冠，继后有人使用铂、银等金属材料或者陶瓷、橡胶、宝石、象牙等非金属材料制作人工牙和牙根替代物，直接植入拔牙窝内，最终均因种植体被排斥而导致修复失败。因此，这些早期的口腔种植均为牙种植，受材料和基础理论的限制，在应用上未能得到发展。

现代口腔种植学始于20世纪30年代，至60年代迎来了其蓬勃发展的新纪元，随着科学技术的迅猛发展，新的种植体材料的研制，种植体形态和种植技术的研究，种植义齿的临床应用、种植效应的研究探索，给种植义齿学增添了新的内容，促进了种植义齿的发展。

20世纪30年代，高强度和抗腐蚀性能良好的金属如钴铬合金（vitallium）、钛、钽等的出现，促进了骨内种植体的研制。Alvin和Strock（1939）首先将vitallium合金应用于临床，并进行了动物实验，研究组织对种植体的反应。随后Dahl（1941）报道了骨膜下种植体，最初，骨膜下种植体支架的制作是在标准化的颌骨模型上完成的，随后，Berman和Marziani开创了外科手术后直接制取骨

面印模，灌制模型，完成种植支架，再经二次手术植于骨膜下的方法。Formiggin（1947）将铂丝扭成锥形体植入人工牙窝内，制作了骨内种植义齿；Goldburg（1949）等用钴铬钼合金制作出骨膜下种植义齿；后来Webber（1966）在应用钴铬合金骨膜下种植方面获得了较长时间成功的宝贵经验；Hodosh（1959）曾将用拔除的牙复制而成塑料牙，立即植入拔牙窝内进行修复。60年代后出现了大量不同类型的金属骨内种植体，如针型骨内种植体（Scialom，1963）、螺旋圆柱状骨内种植体（Branemark，1965）、针型根骨内种植体（Frank，1967）、叶状种植体（Robert，1967）、叶状开口种植体（Linkow，1968）、锚状种植体（Granin，1971）等。陶瓷种植体的代表则是单晶氧化铝陶瓷种植体（Kawa hara，1970）。70年代后期出现了复合材料种植体，如碳涂层骨膜下种植体（Leake，1979）、碳涂层骨内种植体（Michili，1979）、钛浆烧结涂覆铅钡钛种植体（Weiss，1981）、羟基磷灰石涂层钛合金种植体（Integral，1986）以及钛浆喷涂钛合金种植体（TPS）等。此外，还有涂覆磷酸三钙的纯钛种植体（TCP），等离子喷涂的TIT和IMZ种植体等。众多学者针对各种涂层方法、涂层厚度、种植体表面孔隙以及植入体内后远期效果等进行了大量研究，而所提出的观点亦不尽一致。1987年2月在芝加哥口腔种植学会议上，学者们建议试用的八种种植系统分别是Swiss screw，Suhperiosteal，Ramus frame and the Omni System，Integral/IMZ，Corevent，Blades，Staple，Branemark等。此后，各类种植体的临床应用显现出欣欣向荣的景象。仅仅10余年，已经确立起了骨内种植体的主导地位，特别是圆柱形螺纹状和螺旋状骨内种植体，而骨膜下种植体和穿骨种植体已经基本上不再用于临床。在种植体应用的定向集中趋势下，一些新技术的出现扩大了骨内种植体的应用范围，例如骨移植术、牙槽嵴加高术、上颌窦提升术，下齿槽神经管解剖术，膜引导技术，骨诱导技术等。

对于严重萎缩吸收的牙槽嵴，特别是此类的下颌无牙颌牙槽嵴，常规义齿难于很好地解决其支持、固位和稳定问题。由种植体支持和固位的固定式种植义齿，为之提供了一种有效的修复方式；而覆盖式全口种植义齿则是另一种可行的修复方式，其特点是种植体的植入数目减少至2～4枚，种植手术相对减小，治疗计划较简单，医疗费用明显降低。覆盖式全口种植义齿的固位和支持较好，可以摘戴，容易维持口腔卫生。该类义齿保留了游离鞍基，属于混合支持式义齿，游离鞍基处的牙槽嵴承担了一部分载荷，相对减轻了种植基牙的负担，尤其对于上颌为天然牙列，而下颌为牙槽嵴重度吸收的无牙颌患者特别适用。鉴于以上原因，该类义齿的应用近年来日趋广泛，而且获得了极好的疗效。根据Meriske-stern等的文献报道，覆盖式全口种植义齿的种植体五年留存率均在97%以上，显示出极好的应用前景。

目前，覆盖式全口种植义齿的固位装置种类繁多，以杆卡式固位设计最为常用，此外栓道固位、球形固位、磁性固位、弹簧弹子结构、圆锥双层冠结构等设计也均被不同的学者所使用，亦取得良好的固位效果。

在口腔种植学的发展历程中，牙种植及种植义齿修复占居主导地位，同时也带动了颌面缺损种植修复的发展，种植体支持的义眼、义耳、义鼻、颌面联合缺损修复、骨导助听器等都已有报道，其技术正在逐步完善。

国内种植学研究起点相对较晚，但从70年代末起发展很快，针对人工骨和人工种植牙在材料、基础理论、临床应用等方面作了全面系统的研究，并开发出多种种植系统和相应的配套器械及种植机，完善了种植体的外科植入技术，规范了种植体临床效果的评价标准，从而大大提高了种植义齿修复技术。

第二节 口腔种植学的基础理论

种植体的组织界面一直是种植学领域研究的重点之一。界面形成机制以及评价界面性质的阐述，曾为口腔种植学的发展奠定了基础。种植体的组织界面包括与骨组织之间的界面和与牙龈组织之间的软组织界面。目前认为种植体与骨组织有三种界面形式：①纤维结合；②纤维骨性结合；③骨性结合。三种界面何者为优，尚存争议，但绝大多数学者认为骨性结合界面为目前骨内牙种植体的理想界面。

在口腔种植学发展历程中，Branemark教授提出的骨性结合理论是一个重要里程碑。早期的种植

牙不能与骨组织融为一体，种植体与骨组织之间存在有间隙或者是由结缔组织所占据，最终导致种植失败。骨性结合理论（1965）认为，具有良好生物、理化性能的钛种植材料，根据生物学、生物工程学、生物化学的原理设计和制作成具有适当形态的种植体，经过合理的齿槽外科手术将之植入颌骨内，通过种植体与骨组织的直接接触，形成二者间在分子水平上的结合。该理论的特点是可以预测口腔组织的反应，强调合理设计的重要性，充分利用了口腔组织的再生愈合能力。在目前牙周膜再生的研究尚未完成之时，骨性结合的种植体无疑是一种良好的选择。1982 年在加拿大多伦多召开的“骨性结合种植体”的国际学术会议上，Branemark 的骨性结合理论得到了各国学者的普遍赞同。此后，骨性结合的基本理论、基础知识和应用技术不仅被广为接受掌握，并得到了进一步发展，成为种植义齿最重要的基础理论之一。目前，在种植体的设计、外科技术、修复技术等方面都试图使种植体达到骨性结合并维持这种形式。对骨性结合界面的研究除常规组织学方法外，还采用了酶组织化学法、界面区微量元素的能谱测定法、放射性核素观测法、分子生物学、生物力学、细胞培养等多种手段，获得了大量有价值的结果。

也有学者（Weiss，1982）认为骨性结合是违背生理状态的，而提出了纤维骨性结合理论，即种植体与骨组织之间存在着一层非钙化的纤维结缔组织，在种植体周围形成一层包囊性纤维膜。理想的结构为种植体周围的骨形成类似牙槽骨硬板样结构，种植体纤维膜纤维的一端包埋在骨壁内，另一端包埋于对侧骨壁内。另有学者（Freigel，1987）认为种植体纤维膜有三层结构，内层为环绕种植体的纤维，中间层为与外层连接的交织纤维，外层为部分钙化的类骨质。支持纤维骨性结合理论的学者认为，纤维膜有固位、支持和缓冲冲击力的作用，也有防止感染的功能，更接近天然牙的生理状态。由于纤维骨性结合的纤维膜和天然牙周膜在组织结构、力学性能等方面有较大差异，尚待进一步研究，方能给予正确的评价。

种植体颈部“上皮袖口”的生物封闭（biological or transmucosal seal）是口腔种植学的另一基础理论。借助于上皮袖口阻止细菌侵入种植体周围，既可维护种植体与牙龈组织间的软组织界面，也保护了种植体骨界面。

种植体的软组织界面包括上皮组织界面和结缔组织界面，构成了能够防止细菌及其他致炎因子侵入之生物屏障。上皮组织和结缔组织对种植体的保护作用是相互影响、相互依赖的。完整的上皮界面可以保护其下的结缔组织免受口腔微生物的毒性作用，但若没有结缔组织对上皮界面的支持和加强，上皮组织在咀嚼过程中会很容易被破坏。

目前认为层粘连蛋白、氨基葡聚糖和纤维粘连蛋白与上皮细胞对种植体的附着有关，上皮细胞通过分泌细胞外基质成分，继而细胞膜和材料表面之间形成半桥粒介导的附着状态，而细胞外基质成分的分泌是半桥粒结构形成前提条件。种植体周围的软组织只有上皮下结缔组织内才有大量的毛细血管，而其余结缔组织则多为瘢痕组织，是在愈合过程中形成的，无血管分布，这与天然牙周不同。种植体周围的结缔组织分为两层：内层较致密，富含胶原纤维；外层疏松，富含血管。一段式种植体周围胶原纤维环绕种植体排列，而两段式种植体周围的纤维排列主要与种植体表面平行。种植体颈部软组织界面的性质、形成机制及影响因素等还有待深入研究。

能否建立类似天然牙周膜的种植体周膜系统，是我们期待的远期目标，随着科学技术的发展，有望在不久的将来有重大突破，形成口腔种植学新的基础理论。

第三节　口腔种植的适应范围

口腔种植修复是一项新型修复技术，经过 30 余年的临床实践，正日趋成为一项成熟的口腔修复治疗手段。口腔种植修复是特殊修复方法，是常规修复方法的重要的补充手段，使许多常规修复方法难以解决的问题得以较好的解决，但种植修复有其特定的适应范围，并非能够完全取代传统的修复方法。对于要求采用种植修复的患者，应该对其口腔条件进行具体分析，选择最佳修复设计方案，种植修复对某些病例不一定是最佳设计，故应该结合患者的意愿和患者的口腔条件作出符合实际的设计。当前，还应该对种植修复进行科普知识宣传，增进大众对种植修复的正确认识和理解。本节重点探讨

种植义齿的适应证。

一、种植义齿修复应考虑的全身及局部因素

（一）患者条件及全身因素

全身健康是保证种植义齿成功的条件之一。这是由于全身的疾病往往会反映到口腔局部，从而影响手术的成功及种植体与组织的结合，导致种植体松动、脱落。另外，患者的心理、生理因素及主观愿望、要求，也是进行种植义齿修复必须考虑的因素。患者因心理和生理因素、不习惯戴用具有基托面积较大的可摘义齿，常会出现恶心或呕吐反应，可考虑采用种植义齿修复。有主观愿望和要求，自然愿意接受种植义齿修复并能按期复查和维持口腔卫生，亦可考虑作种植义齿修复。由于种植修复治疗周期长，复诊次数多，要求依从性好，定期配合追踪复访，及时处理有关的问题。

（二）局部因素

1. 颌骨条件　应考虑颌骨是否健康正常，有无外伤或手术后引起的大面积缺损；有无颌骨肿瘤、囊肿、埋伏牙、阻生牙、鼻窦炎、牙源性炎症等。

2. 口腔粘膜　应检查缺损区口腔粘膜的健康状况，有无炎症、粘膜增生，系带的附丽情况是否影响手术及修复等。

3. 余留牙状况　余留牙的健康与否将是直接影响种植义齿成功的因素之一，特别是缺牙区邻近的天然牙是否稳固，有无牙周疾病、龋坏及根尖周病变等 。

4. 咬合情况　余留牙的排列及位置影响种植手术及修复技术。严重的错𬌗、紧咬合会造成种植义齿修复困难及组织创伤，引起骨吸收，导致种植失败。

5. 口腔卫生　种植体能否与骨组织产生骨性结合，长期保持功能状态下的稳定，与种植体周围软、硬组织的清洁卫生保持密切相关。天然牙颈部有紧密附着于牙根上的牙龈上皮组织，可以抵抗细菌的侵入和食物残渣的滞留；而种植体颈周的生物封闭作用则相对较弱，因此保持口腔卫生是保证种植成功的重要条件之一。

6. 不良习惯　例如患者有长期夜磨牙习惯，就会对种植体周围骨组织造成创伤。

二、种植义齿的适应证

种植义齿的最佳适应证应该是常规修复方式无法满足其固位、支持和稳定要求者，如牙槽嵴严重吸收；或因生理或心理原因无法接受可摘义齿者；或经多次修改重作，但效果仍差的常规可摘义齿戴用者；或希望接受固定义齿修复，但不愿磨除天然基牙牙体组织者；或口内剩余牙不能提供足够支持者。

种植义齿通常适用于下列几种缺失牙情况：

1. 个别牙缺失　当邻牙完好无损，病员又不愿意磨除牙体组织时，可通过严格的病例选择，正确的外科手术及修复设计，采用单个种植义齿修复。

2. 少数牙缺失　既不习惯戴用常规可摘局部义齿，又不愿磨天然邻牙作固定义齿者，若其咬合关系尚正常，可以采用在少数牙缺失间隙植入种植体以修复缺失。

3. 肯氏Ⅲ、Ⅳ类多数牙缺失　若按常规采用可摘修复，则义齿在美观、舒适及功能等方面上都有一定限制；若采用固定义齿修复，则由于桥体跨度过大，修复较困难；而采用种植固定桥或种植体作中间基牙的固定桥设计，联合天然牙制作上部结构修复缺失牙，则可以解决跨度大、固位差的问题，使本无条件固定义齿的患者可接受种植固定桥修复。

4. 游离端缺失　肯氏Ⅰ、Ⅱ类游离端缺失的患者，通常只能采用可摘义齿修复，且往往难于克服远端游离鞍基的下沉及对基牙的扭力；能恢复的生理功能也极有限。若缺牙区牙嵴高度、宽度、咬合关系均理想，可在缺牙区植入种植体，进行游离端种植义齿修复，即种植体-天然牙混合固定桥方式修复。对缺牙区牙槽嵴吸收严重而不能为可摘局部义齿基托提供足够支持的患者，亦应考虑种植义齿修复。

5. 全口牙列缺失　其修复通常多是可摘式的，一般可以满足大部分患者对功能、美观、发音等的要求；但也有部分患者采用可摘式全口义齿修复后，效果不能令人满意，例如牙槽嵴严重吸收以至于过分低平，肌附着位置过高者；舌体积过大或舌动度过大，使传统全口义齿修复固位不佳者。可植入2～6枚骨内种植体，行覆盖式全口义齿或固定

式全口义齿修复，以增强全口义齿的支持、固位和稳定作用。

6. 正畸治疗需种植支抗　可在正畸治疗以前制作种植义齿，也可在正畸治疗完成后利用支抗种植体制作种植义齿。

三、种植义齿的禁忌证

（一）全身因素

1. 心血管疾病　冠心病、风心病、先心病等。

2. 血液疾病　血友病、贫血、再生障碍性贫血、白血病等。

3. 内分泌疾病　甲亢、糖尿病、类风湿病等。

4. 泌尿系统疾病　肾炎、肾及尿道疾病。

5. 神经系统疾病　精神病患者、癫痫患者等。

6. 代谢障碍性疾病。

7. 对钛金属过敏的患者。

8. 精神紧张不能与医生合作者。

（二）局部因素

1. 口腔粘膜的疾病　扁平苔藓、复发性口炎、口腔白斑等口腔粘膜疾病对种植区软组织愈合有影响，应注意病例的选择。

2. 牙周病患者　全口牙周变性、牙周萎缩的患者，其颌骨骨质及量均不理想，预计种植修复后效果不佳。

3. 骨的质和量　骨质疏松，骨极度吸收后的剩余骨不足以支持种植体。

4. 颌骨的疾病　颌骨肿瘤、囊肿、血管瘤、骨髓炎、鼻旁窦炎等严重影响种植手术及其预后。

5. 严重错殆、紧咬殆、夜磨牙症、偏侧咀嚼等不良咬合习惯　因咬合不平衡或者咬合力过大，可能造成种植体周骨组织的创伤而导致失败。

6. 缺失牙区的距离　缺失牙的近远中距太短、颌间距过小的患者不适于选择种植义齿修复。缺牙间隙常规应不少于高 10mm 及宽 8mm。

除上述禁忌证之外，还可能有一些因素使患者本不适合采用种植义齿修复，但经治疗处理后仍有可能被纳入适应证，例如缺隙侧天然邻牙病变未经治疗者；对种植义齿的效果期待值过高者；口腔卫生状态有待改善者等。

四、颌面种植修复的适应证

1. 颌骨缺损区范围大，无足够的余留牙，常规修复体固位差，但又有适量的骨组织时。

2. 无牙颌伴颌骨缺损时。

3. 上颌骨缺失，颧骨断端完整。

4. 耳缺失，义耳制作采用常规方法如皮管、眼镜架、粘胶等固位不良时。

5. 种植体支持和固位的义鼻。

6. 种植体支持和固位的义眼或眶缺损修复体。

7. 佩戴骨导助听器的患者，因不属于颌骨缺损，可列入特殊病例之列。

颌面缺损种植修复的必要条件是有可供种植体植入的足够的健康骨组织，若不能满足此条件，则为非适应证。

第四节　口腔种植评价标准

由于种植义齿是种植修复的主体，故讨论评价标准时，主要是对种植义齿成功与否的评价。迄今为止，该标准已趋于一致。

种植义齿的成败评价问题最早是在 1978 年的哈佛会议上提出的，即种植体 5 年的留存率达 75% ± 5% 为成功。Schnitman 和 Shulman（1979）提出其 5 项标准；Albreksson 和 Zarb（1986）又提出了改良的 5 项标准。此外，其他不少学者都曾陆续提出过类似的评价标准，一度使评价标准的讨论变得十分热烈。目前，对评价标准的意见已趋于一致，其要点是种植体的动度、种植体周 X 线透射区、骨量丧失率、种植体的功能状态和留存率等。由于种植体义齿以骨性结合的种植体为主要支持，故不应有临床可扪及的动度；种植体周的骨丧失量应该尽量少，且无 X 线透射区；种植基牙处于良好的功能状态，符合生理、美学和心理要求；对种植体留存率的要求已有一定的提高，即 5 年末上颌为 85%，下颌为 90%，而 10 年末上颌为 80%，下颌为 85%。1995 年 2 月在珠海召开了全国种植义齿学术工作研讨会，探讨在我国积极、稳定、健康地开展种植义齿的途径。该会议尊重科学，实事求是，总结经验，找出差距，统一认识，为我国的口腔种植事业确定了总的方针路线和具体技术规范，为今后的健康发展打下牢固的基础。鉴于当时国内尚未形成统一、具有可操作性，并与国际相一致的成功评价标准，会议提出了以下的成功标准：①种植体在行使支持和固位义齿的功能条件下，无

任何临床动度；②放射学检查，种植体周围骨界面无透射区；③垂直方向的骨吸收，不超过种植手术完成时植入体在骨内部分长度的1/3（采用标准投照X线片检查）；④种植后无持续和（或）不可逆的下颌管、上颌窦、鼻底组织的损伤，10年成功率要达到80%以上。这一标准的建立，与国际标准接轨，主要针对种植体支持和固位的固定式种植义齿，能够更准确地评价种植义齿的应用效果。

随着覆盖式种植义齿的临床应用日趋广泛，能否采用同样的评价标准，或者需要增加某些特殊要求，已成为学者们关注之事。Zarb（1994）首先提出覆盖义齿种植义齿的评价标准：①种植体无临床动度；②种植体周无X线透射区；③种植体周骨组织的年丧失量小于0.2mm；④种植体周粘膜组织健康；⑤用外科或修复手段终止义齿功能时，不致于造成种植体的任何动度影响。上述标准受到欧美学者的好评，也有学者对之进行了一些补充。

第五节 种植义齿的临床评价

牙种植体周围牙龈的健康状况是衡量种植体的生物性成功的重要标准之一。牙龈出血指数（gingival bleeding index），龈沟液流量指数（flow of gingival crevicular fluid）及龈袋深度（depth of gingival pocket）可直接反映在种植体周围的牙龈健康状况；用菌斑牙石指数（plaque & calculus index）可评价牙龈周围局部口腔沉积物的聚集状况及患者对牙种植体的保养情况，间接了解牙龈的健康状况；用松动度（mobility index），X线照片指征（X-ray index）及患者舒适度指征（comfortability of patient）可以了解牙种植体的松动度，种植体周围骨组织的吸收程度，以及种植修复的效果，间接了解种植体周的生物封闭情况。

一、牙龈出血指数

牙龈出血措数主要反映游离龈和附着龈有无炎症及其炎症的程度，反映了种植体周牙龈的健康状况，其分级和临床表现见表26-1-1。

Mentag发现种植体的失败是始于龈沟内进行性软组织疾患之故；但是有些学者则认为，虽然牙龈炎症的进行性发展并不是所希望的，但也不能说是决定种植体成功与否的因素，建议采取适当措施，将其当作并发症来进行治疗。

表 26-1-1 牙龈出血指数

级别	临床表现
0	牙龈颜色、点彩正常、探诊无出血
1	牙龈颜色、点彩正常、探诊无出血、轻度充血
2	牙龈红色充血、点彩消失、探诊出血
3	牙龈明显红肿、指压出血

二、龈沟液流量指数

龈沟液流量及其性质可以反映出有无牙龈组织炎症或牙周病，反映了牙周组织的健康情况。该指标除用于天然牙外，也可用于种植牙。现常用Periotron电测器，通过标准化纸条测定龈沟液体积。指数的级别及相应临床表现见表26-1-2。

26-1-2 龈沟液流量指数（Periotron法）

LED指数	牙龈状况
	（2张滤纸条法 60秒）
0～10	无炎症，组织基本正常
11～20	很轻的炎症
21～40	中度炎症
>40	严重炎症
	（1张滤纸条法 10秒）
0～5	无炎症，组织基本正常
6～10	轻度炎症
11～25	中度炎症
>25	严重炎症

三、种植体颈周袋深度

测量种植体颈周袋的方法与测量龈沟深度的方法基本相同，即使用标准的0.7mm牙周探针来测量。测量精度会受作用力的影响，故应控制使用的力度，在15～30克范围内。种植体颈周袋深度的测量应包括种植体的颊、舌、近中、远中多个方位。但是在某些情况下，如种植体设计上的差别，或有固定桥支架存在时，往往不能实现四个方位的测量，但至少应测记颊、舌测的种植体袋深度。测量时应避免对上皮附丽造成损伤，致使所测袋深比实际情况偏大，也会破坏已形成的生物封闭，另外，该指征不宜用来评价颈部设计有台肩的骨内牙种植体。

四、种植体的动度

松动度指数是用来了解牙种植体松动的量和方向，以及种植体是否有旋转或者下沉改变的指标。临床上采用常规的松动度指数，且一般只用于单个种植基牙或可拆卸种植义齿的上部结构进行评价。该指标的分级和相应临床表现见表26-1-3。

26-1-3 单个骨内牙种植体松动度指标

级别	临床表现
0	无松动
1	轻微颊舌向松动，小于0.5mm
2	轻微颊舌向松动，大于0.5mm，小于1mm
3	颊舌向和近远中向松动度均大于0.5mm
4	下沉松动

五、菌斑牙石指数

该指数一般只用来说明牙龈的健康状态，而不用来作为判断牙种植体成功与否的决定性因素。同时在使用该指数时，还应注意菌斑或牙石的位置，即是在龈上还是龈下；另外该指数的比较可以在不同牙种植体之间，牙种植体与相邻或远离的天然牙之间进行。菌斑及牙石指数的分级和临床表现见表26-1-4。

表 26-1-4 菌斑及牙石指数

级别	临床表现
0	刮无菌斑、无牙石
1	刮有菌斑，但肉眼观察不到菌斑，或龈上牙石伸入龈下不到1mm
2	在龈沟内或种植体及龈缘上可见菌斑，或者龈下牙石伸入龈沟1mm以上，或有中度龈上和龈下牙石
3	在龈沟内或种植体及龈上菌斑附着严重，或有大量的龈上及龈下牙石

六、X线片指征

X线片指征的一种测量方法是以X线基片为对照，即以牙龈区的牙槽骨水平及其动态吸收情况作参照，与种植体区相比。为了保证X线片的准确性，X线片的定位、定量及冲洗条件，胶片质量都应加以控制，以确保可比性，该指标是按下列标准进行分级的。

1. 在种植体龈沟或颈部的区域是否有任何方向上的向根端迁徙的骨吸收。

2. 在种植体骨内段的周围是否有放射透明度增强的区域及骨致密度的分析。

3. 在种植体周间隙，是否显示该间隙变宽，以判断该牙种植体能否作为种植基牙，此时的种植基牙实际上是被义齿的另一端所固定。

4. 是否有骨下袋形成。用X线片衡量种植功能的另一种方法是检查边缘骨的吸收情况。种植术后，受植区因骨吸收而致骨高度减小是难免的，但正常情况下第一年种植体颈周骨吸收不超过1.5mm，以后每年骨吸收不超过0.2mm，可以作为判断标准之一。

七、患者的主观指征

患者的主观指征属于主观评价方法，是从患者方面了解种植效果。设立一系列的问卷项目包括舒适程度、咀嚼肌情况、对食物的选择性、疼痛情况、稳固性、美观性以及牙种植体的功能行使和患者对种植义齿的满意度等来评价。种植手术创完全愈合或自行修复后，应根据不同的种植方式建立其各自的临床标准，定期随访。如果有功能受限，局部疼痛，种植修复体松动或者其他异常反应，将该指征定为阳性。对于种植义齿修复后的患者进行主观满意度的调查，是评价骨内牙种植体临床效果的一个重要方面，它表明患者是否愿意接受该项修复方法，可为临床上进一步研究和评价种植义齿提供主观资料。

八、客观和主观指征的综合应用

临床评价只能依赖临床表现，表26-1-5系骨内种植体成功的可接受指标，仅供参考。

表 26-1-5 骨内种植体临床成功的可接受指标

指征	可接受指标
牙龈出血	小于或等于1.0，或者在1.0～2.0，种植体与对照的差别不超过0.5级
龈沟液流量	小于或等于10个单位（两张滤纸法） 小于或等于5个单位（一张滤纸法）
种植体周袋深	无最下限，但种植体与对照组的差值应小于3mm
松动度	与修复体相连者小于或等于2.0，独立者小于或等于1.0度
菌斑及牙石	无最下限，种植体与对照组的差应小于0.5级
X线片指征	两个阴性区域
患者舒适度	阳性

第六节 口腔种植的主要研究方向

一、临床技术的提高和完善

口腔种植学临床技术主要包括种植手术术式的选择，义齿的修复和制作，口腔组织的健康及维护等。如前所述，骨移植术、上颌窦底提升术等一些新技术扩大了骨内种植体的应用范围，特别适用于骨量不足的病例，但同时也增加了植入手术的难度。在保证种植体骨内段骨性结合的前提下，减小种植体颈周袋的深度，防止牙龈上皮愈合过快，甚至于向种植体骨内段方向移行，是目前研究的热点之一。为了满足修复对种植基牙的位置、轴向、排列的要求，植入手术前先制作手术模板，或者用旧义齿改制成手术模板，依据患者的咬合关系，标定种植体的最佳植入部位，协调好植入手术与后期义齿修复的关系，以提高种植体的应用率，这也是目前研究的方向之一，被临床接受，正逐步成常规方法。

种植义齿的设计要遵循义齿设计的一般原则，而种植义齿的特殊性则要求设计要能满足特别的要求。具体设计方案的制定与种植基牙的数目、位置和排列，种植基牙是否为骨性结合及骨性结合的程度等有关。种植义齿需要良好的支持和固位，是否需要增加天然牙作基牙则要根据具体情况酌情而定。种植义齿必须有良好的咬合关系，应采取殆力分散措施，以防止应力集中或种植基牙过载创伤。目前的临床应用研究中，上部结构的优化设计是主研方向，目的在于充分发挥种植义齿的功能，保护种植基牙和口腔支持组织。

种植义齿应该保证口腔组织的健康，这也是义齿修复的基本原则之一。在用义齿恢复缺失牙形态和功能的基础上，如何能够长期维护和增进口腔组织的健康，其关键在于严格掌握适应证的选择。另外全面了解患者口腔的解剖生理条件，患者对种植义齿的认识、理解和要求，以达成医师与患者间的良好合作关系；合理的植入手术和义齿的设计制作；患者对种植义齿的使用和维护。各种义齿修复后，在较长时间内仍应进行追踪观察，并进行必要的调整，以避免因偶然因素造成的口腔软、硬组织损伤，保证余留的天然牙处于良好、稳定的功能状态。

二、口腔种植的生物力学基础研究

种植义齿行使咀嚼功能时，由于种植基牙是骨性结合的原因，要求避免种植体和骨组织之间的相对运动，允许的动度只能是在骨组织容许的极小范围内，使得种植基牙对侧向力和扭力的耐受能力都远远小于天然牙。种植义齿的生物力学研究成果将可揭示出：义齿如何将所承受的力量均匀分散和传导到种植体上，使得种植体的应力安全地分散在邻近的支持骨组织上，将载荷控制在种植基牙可耐受的范围内，设计出合理的上部结构，保证义齿的远期疗效。针对以上问题，主要研究方向有：①种植体自身的强度与载荷的关系；②应力从种植体上传导和分散到周围骨组织的机制；③界面结构研究，目前绝大多学者赞同骨性结合界面，认为充分骨性结合的界面和足够的界面面积可以减小界面的应力均值，设计时应预防或减小界面某些部位的应力集中；④载荷方向对应力分布方式影响的研究，垂直载荷是咀嚼力量的主要成分，种植体的支持骨组织应该有足够的承载面积，而斜向载荷和水平载荷对应力分布的影响大，危害也大，应予以充分重视；⑤载荷性质对应力分布影响的研究，冲击载荷是咀嚼力量中的一部分，对骨性结合种植体的影响最大，设计义齿上部结构与种植体的连接方式时，如何避免冲击载荷造成最大应力过载而损伤种植基牙，应采取系列措施减小殆力，如减小桥体颊舌径或单端桥体长度，适当增加种植基牙并合理分布，慎重使用排列异常的种植体作为基牙等。

三、种植体颈周微生态环境

种植体颈周的微生态环境因其结构的特殊性，与天然牙牙周是有差异的。原因是种植体颈周袋与天然牙的龈沟不完全相同，菌群的附着和生长呈现特殊的规律。另外，金属种植体穿龈部分因上皮细胞生长过快，而结缔组织生长慢，极易形成种植体颈部周袋，也影响了微生态环境，这些都值得研究。

四、特殊种植术的研究

膜引导骨组织再生术的应用日趋广泛。常用于受植区骨量不足，种植体颈周有骨缺损，即刻种植等病例。目前使用的多数为不可吸收性膜，包括聚四氟乙烯膜（PTFE），钛膜等，需要二期手术摘除该膜；另一类为可吸收膜，如胶原膜，PGA膜等，可吸收膜的研制和应用正成为研究热点。此外，血管化或非血管化移植骨同期种植恢复颌骨及咀嚼功能，上颌窦底提升术，下齿槽神经血管解剖术，种植正畸支抗的应用，全上颌骨缺失的种植修复，颌面牙槽骨联合缺损的种植修复等均是研究的重点。

第七节 口腔种植的生物力学

生物力学基础研究常采用理论应力分析法和实验应力分析法，大量的分析结果已为临床提供了理论依据。回顾已有的研究成果，种植义齿的三维有限元分析发现受载后应力集中于种植体颈部皮质骨处，最小应力位于松质骨和种植体中份，压应力出现在颈部附近的皮质骨，而拉应力则在种植体下部；侧向力会产生较大的应力峰值，通常为轴向载荷所致应力的3～4倍；种植体的表面性状亦可能影响应力分布。种植义齿的电阻应变测试表达了应力的传导和分布，靠近载荷的种植体承担了载荷的主要部分，载荷是矢量，其垂直分量是主要成分，拉应力是咀嚼过程中的主要应力。种植义齿的三维光弹分析也可反映应力的分布和传导，应力集中在载荷点附近的种植体及支持组织内，𬌗力的传导随距载荷点的距离增加而减小。种植义齿生物力学研究的结果不仅可用于种植义齿支架的优化设计，也可以预防种植基牙和支持组织受到损伤，判断修复后的预期结果。目前、尚有不少问题有待解决，如界面应力传导机制，在机体内如何测量种植体周的应力状态，𬌗力的传导与缓冲的关系，种植基牙动度测量方法等。

从临床医学角度看，对种植体的生物力学相容性（biomechanical compatibility）的要求包括以下三个方面：①种植体要能承受功能载荷，有足够的强度，保证不发生严重变形或断裂破坏；②种植体行使功能时要对周围骨组织产生足够的应力传递，避免骨废用性萎缩；③种植体对周围骨产生的应力传递不能超过生理限度，避免骨创伤造成骨吸收或骨折。

一、种植体形态对骨内应力分布的影响

（一）种植体颈部及肩部的形态设计

骨内种植体的颈部形态多为圆形或扁圆形。在设计时，要保证其有足够的强度，在承受咀嚼咬合力载荷时，不会发生断裂或严重变形。种植体的自身强度，主要取决于材料强度、种植体的截面积和几何结构。从种植体的受力方式来分析，其结构上的薄弱环节在颈部，如果种植体颈部表面有划痕等缺隙，容易形成应力集中，会大大降低结构强度。因此，种植体的颈部设计应有足够的截面积，颈部粗细变化要圆缓，表面要光洁，应避免沟槽。而适当增大种植体颈部的直径，会有利于减小局部应力集中所造成的颈周骨的碟形吸收。

种植体颈部的长度应是4～6mm，以保证种植体肩部能位于牙槽嵴顶下数毫米，具体则主要根据牙龈厚度、种植区骨量等来决定。

（二）种植体体部的形态及其表面设计

不同形态种植体周围骨组织中的应力分布差别很大，圆锥状或台阶状的种植体周围骨组织中的应力比表面较光滑的圆柱状、螺旋状种植体者大。高弹性模量的钛种植体的基底部骨内有高应力集中。圆锥形种植体可因弹性模量、锥度和表面结构的不同，而具有比圆柱形种植体更复杂的应力分布模式。但总的来说，表面带有锯齿类结构的圆锥形种植体较圆柱形螺纹种植体有更好的应力分布模式。

种植体的表面性状会对骨性结合发生影响，从而造成种植体骨界面应力分布的变化。除种植材料的影响外，一般认为种植体表面的粗糙度和微孔的影响作用较大，孔径在50～200μm时，可以获得较好的骨性结合强度。而种植体表面处理，如羟基磷灰石或磷酸三钙涂层，生活陶瓷涂层均有助于种植体早期的骨性结合发生，近年来使用较多的等离子钛浆喷涂法的效果亦佳。

（三）种植体底部或下缘的设计

骨内种植体底部或下缘的形态设计，应注意避免在其底部或下缘产生过大的应力集中，致使底部或下缘的骨组织发生吸收或破坏。特别是高弹性模量的钛种植体，在种植体基底部骨内有高应力集

中，因此，应避免种植体底部或下缘的尖锐设计，以圆钝形为好。

二、种植体的数量、排列和分布对应力分布的影响

一般认为，种植体的数目越多，每个种植体上承担的应力就越小，特别是种植体支持的全颌种植义齿，要求有4～6枚种植体共同支持，受水平载荷时，力量可以均匀分散到各个种植体上，受垂直向集中载荷时，力量仍然可以被分散，只是依靠作用点的种植体受力较大。种植体的排列也十分重要，若排列位置异常，不仅可能造成应力分布不均匀，而且种植体易受到水平向力或旋转力，咬合力不能沿种植体长轴方向传递，个别种植体由于受到长期杠杆作用，容易在种植体周围某些部位形成应力集中，种植体容易因受创伤而松动脱落。种植体排列过分密集也不利于咬合力的均匀分散。

种植体的分布也会影响应力分布，在高应力区应该有足够的种植体支持，方可避免发生应力集中，出现种植体过载现象。

由于上颌窦、下齿槽神经管以及牙槽骨的质和量的限制，有时不得不采用悬臂梁结构（cantilever structure）。悬臂梁总是会增大最靠近悬臂梁末端的那枚种植体的负荷，即在末端种植体上产生较大的作用力，悬臂梁越长，末端种植体受力越大。由于种植体的最大压应力位于距加载点最近的种植体根尖区的近中，最大拉应力位于距加载点最远的种植体的根尖区的近中；骨组织最大压应力位于加载点附近种植体颈周的骨组织，最大拉应力位于距加载点最远的种植体骨界面。可见远中游离臂不利于种植体及其骨界面应力的均匀分布，对末端种植体及其骨界面的损害最大，游离臂长度以不超过14mm较安全。也可以在游离臂远端处植入一个较短的种植体，支持悬臂，虽不具备固位作用，但可将悬臂梁结构改为有支持的半固定结构，减轻末端种植体的载荷。

全颌覆盖种植义齿的无牙颌牙槽嵴分担了一部分负荷，减轻了种植基牙的载荷。全下颌覆盖种植义齿通常在两侧颏孔之间的区域植入2～4枚骨内种植体，有杆连接或各个种植体相互独立，通过各种附着体获得义齿的固位和稳定。

三、种植修复的上部结构对应力分布的影响

种植修复的上部结构包括金属支架和修复体。上部结构的精度对固定种植义齿的应力分布影响最大，适合性差时，受载后应力分布极不均匀，侧向载荷的危害性尤其突出，过大的不均匀载荷可能导致固位螺丝的折断或固位体的松动；而当支架丧失被动就位性时，支架的内应力不均匀地传导至种植体和支持组织内，影响种植体骨结合界面，严重的会造成种植体松动。对于覆盖种植义齿而言，上部结构对应力分布的影响相对小一些，在充分利用牙槽嵴的支持力时，也应该注意数目较少的种植体周的应力分布。

通过生物力学研究，可了解种植体、修复体和支持组织的应力分布，有助于优化临床设计，防止种植体过载创伤。但目前的生物力学研究成果，还不足以解决种植修复中的所有问题，故仍有待今后的进一步研究。

（巢永烈　鲜苏琴）

第二章　口腔种植的解剖组织学基础

第一节　颌骨的组织特征和解剖结构

一、颌骨的组织结构特征

颌骨在组织结构上由骨密质和骨松质组成。骨密质位于颌骨外层和固有牙槽骨的部位，在结构上是交叉排列的骨板和骨小梁。位于颌骨外层的骨密质，其外表面为平行骨板，深部为哈弗系统；位于固有牙槽骨部位的骨密质包绕牙根，其结构致密但有许多小孔以容纳牙周膜的神经、血管通过，因此又称为硬骨板或筛状板。

骨松质层位于颌骨内层，由骨小梁和骨髓组成。骨小梁的排列与受力的分布情况有关，在牙槽骨内的骨小梁的排列与承受的咀嚼压力分布相适应，牙根之间的骨小梁排列成水平向，而根尖区则呈放射状。在下颌某些部位，由于骨小梁交织排列，骨质致密，有利于种植修复，是下颌种植的成功率高于上颌的缘故之一。在牙槽窝底部的骨小梁排列较密集，成束状，逐一斜向后上，经下颌支达髁状突，构成下颌骨的加固结构。

二、颌骨的解剖结构

与口腔种植有关的骨骼，主要为上颌骨和下颌骨。

（一）上颌骨的解剖结构

上颌骨为不规则形状，分为一体四突，与口腔种植手术有关的主要解剖结构位于牙槽突和上颌体。

牙槽突在上颌骨的下方，是上颌骨包绕牙根周围的突起部分，厚而质松，后部较宽，前部较窄，两侧在正中线相连呈弓形。牙槽骨容纳牙根的深窝为牙槽窝，其形态、大小、数目及深浅在不同的牙位有所不同。牙槽骨外板即骨皮质，构成唇、颊及腭侧的外层骨壁，骨质较薄，且有小孔通向其内的骨松质。因此，在作种植手术时，常采用局部浸润麻醉，麻药通过骨壁小孔足以获得良好的麻醉效果。上颌前牙区的牙槽突略向唇侧倾斜，该区牙根尖的上方为鼻底在两个上中切牙之间靠腭侧为门齿孔，有神经血管束由此向上经切牙管走行。在进行口腔种植手术时应注意上述解剖结构，以免造成种植体穿通骨侧壁或穿入鼻腔，或者损伤神经血管束。

上颌体分前外、后、上、内四面。上颌体的内腔宽大，称上颌窦，呈底朝下的锥状体，下壁为牙槽突。在上颌后牙区行种植手术时应特别注意该结构。该结构在种植手术中的重要性详见后。

上颌骨在承受咀嚼压力明显的部位，骨质特别致密，形成尖牙支柱、颧突支柱及翼突支柱，这三对支柱均从牙槽突向上达颅底。牙列缺损或牙列缺失以后，这三对支柱部位的骨质仍然致密，有利于种植体植入后的早期稳固。

由于上颌骨的成分以骨松质为主，骨密质较下颌薄，使上颌种植后的愈合期较下颌长，成功率较下颌低。

（二）下颌骨的解剖结构

下颌骨分为下颌支和下颌体。绝大多数口腔种植体手术在下颌体区进行，只有少数类型的种植手术涉及下颌支区域。

下颌体为弓形，分为内外两面及上下两缘。外面的正中为正中联合，在其下两侧近下颌下缘处各有一隆起称颏结节，由此伸向后上方与下颌支前缘相连形成外斜线（外斜嵴）。在下颌第二前磨牙的下方或第二前磨牙与第一磨牙之间的下方，外斜线上方有颏孔。颏孔是下颌神经管的前端开口，孔内有神经血管束。下颌体内面接近中线处有两对突起，称为上颏棘和下颏棘，从颏棘斜向后上方的骨嵴为内斜线（内斜嵴），将上颌体内面分为上下两部分。下颌体的上缘又称牙嵴缘，相当于上颌骨的牙槽突，其内外骨板较上颌者致密。下颌骨的下缘外形圆钝，较上缘厚实。下缘的前部为下颌骨的最坚实处，因此，口腔种植体在该区植入后的早期稳固较好，成功率也较高。

下颌支亦称下颌升支，呈垂直的长方形骨板。上端有两突，即喙突和髁状突。两突之间为下颌切

迹，有神经、血管通过。下颌支内侧面中央略偏后上方处有一呈漏斗状的下颌孔，约相当于下颌磨牙殆平面或稍低的水平，下牙槽神经血管束由下颌孔进入下颌管。

三、缺牙区的牙槽骨

牙齿缺失后，牙槽骨因丧失生理功能的刺激而逐渐被吸收．牙槽骨被吸收的速度和程度，除取决于局部因素外，还与全身因素、年龄、职业、环境、遗传因素有关。因此，牙槽骨被逐渐吸收后形成的牙槽嵴，其形态与质地因个体差异及部位的不同而有很大差别。因为牙槽嵴的形态及其质地与种植体的选择、植人部位的确定，以及种植手术的设计方案都有密切关系，所以在进行种植手术之前，必须从解剖及组织学的角度充分了解缺牙区牙槽骨的宽度、高度以及质地。

（一）牙槽骨的形态

1．牙槽骨的形态改变　牙缺失后，牙槽骨不断发生垂直及水平性的吸收。有学者证明，牙槽骨在两年内吸收的总量中有70%～80%发生在最初1～3个月内。Atword DA等（1971）追踪观察拔牙后的牙槽骨高度，发现上颌前部平均每年被吸收0.5mm，下颌前部吸收程度为上颌的3倍。

Pietrotovsk J选择200例在上、下颌切牙区、前磨牙区或磨牙区有一个或相邻几个牙缺失，并且至少3个月内未戴过修复体的成年患者进行研究。结果发现：①从殆面观，不管是上颌或下颌，失牙的数目或（和）位置如何，牙槽嵴顶均较失牙前原位置偏向舌侧，尤以磨牙全部缺失者为著；②侧面观可见，牙槽嵴高度的降低均以根尖的垂直位置最显著，下颌远中游离缺失的牙槽嵴呈U型，上颌远中游离缺失和上下颌中段缺牙的牙槽嵴呈U型或水平型；③牙槽嵴正中颊舌断面观，50例呈方形牙槽嵴，106例呈抛物线形，尖形44例；④牙槽嵴的高度和宽度变化很大，上颌残余牙槽嵴的高度在2.5～18mm的范围内，下颌的范围为1.5～14.5mm；上颌的宽度为16～32mm，而下颌为4.5～32mm。

Ezawa报道了日本人的下颌尖牙到前磨牙区的颌骨吸收的测量结果，表明颊侧牙槽骨厚约1mm，舌侧要厚些，越往颈部越厚。据Carlsson的报告，在上颌前牙区拔牙后一周，唇侧骨板开始吸收，3至4周后消失。这就是说，拔牙后无牙区牙槽骨的颊侧骨吸收较舌侧明显。按照要求，种植义齿应恢复天然牙的形态。可是，颊侧牙槽骨快速吸收后，所留下的较薄的骨量厚度影响到效果。

关于牙列缺失后牙槽骨的改变，Pietrokovsk J和Massler用石膏模型进行追踪观察发现，上颌牙槽嵴顶向上向内逐渐缩小；下颌牙槽嵴顶前部向后向内移动，后部向颊侧移动；上颌牙槽嵴顶与门齿乳头、颧突根的距离逐渐接近，有时甚至与腭平齐，牙槽嵴形态变低平；下颌牙槽嵴顶与颏结节、前庭沟、颌舌骨嵴接近，严重者牙槽骨形态呈刀刃状。若上颌弓逐渐缩小，下颌弓逐渐变大，造成颌弓关系失调，最好设计为覆盖式种植义齿或骨膜下种植义齿。

2．牙槽骨的分类　缺牙后牙槽嵴的宽度及高度直接关系到种植体的选择及种植修复效果。因此，对牙槽骨的形态进行分类，可为种植体的选择及种植手术的制定提供依据。Mercier P和Lafantant R从侧面照片测量，按牙槽骨的萎缩程度分为无萎缩、轻度萎缩、中度萎缩、重度萎缩及极重度萎缩五类，但这种萎缩程度的分级较粗糙。Lekholm U和Zarb GA提出将牙槽骨按其吸收后残余量分为五个级别：A级为大部分牙槽嵴尚存；B级为发生中等程度的牙槽嵴吸收；C级为发生明显的牙槽嵴吸收，仅基骨尚存；D级为基骨已开始吸收；E级为基骨已发生重度吸收（图26-2-1）。

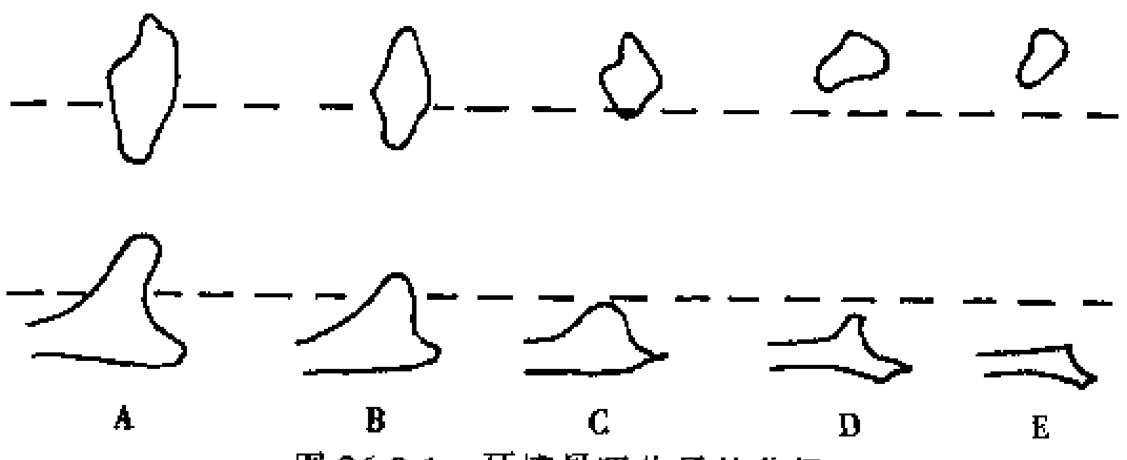
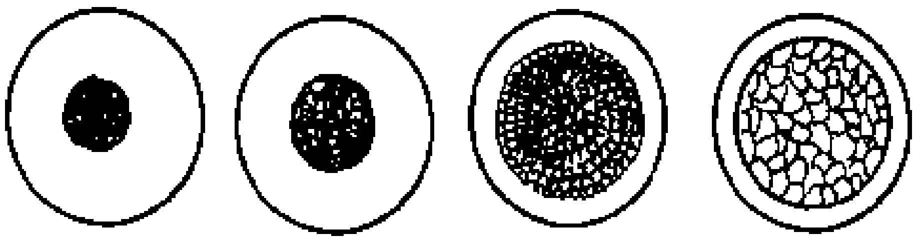


图26-2-1　牙槽骨吸收量的分级

(二) 牙槽骨的质地

牙齿缺失后,牙槽骨板消失,被致密的骨小梁型的骨结构代替。拔牙后1周,牙槽窝内有新骨形成,深部区域开始有骨吸收,2周后创口完全被新生上皮及结缔组织所封闭,3个月后浅层有骨组织形成,其骨小梁呈海绵状,原有牙槽窝壁界限不清楚,6个月后牙槽窝区域形成粗大的骨小梁,1年后骨组织致密。

牙槽骨的吸收是进行性的过程,可发展到基骨的吸收,因此,残余牙槽骨除了在形态上千差万别外,其质地也随吸收的阶段不同而有异。Lekholm U 和 Zarb GA 根据骨皮质与骨松质间的比例关系,以及骨松质内的密度将牙槽骨的质量分为4个级别:1级是颌骨几乎完全由均质的骨密质构成;2级是厚层的骨密质包绕骨小梁密集排列的骨松质;3级是薄层的骨密质包绕骨小梁密集排列的骨松质;4级是薄层的骨密质包绕骨小梁疏松排列的骨松质(图26-2-2)。



1级　2级　3级　4级

图26-2-2　牙槽骨吸收后质地的分级

有学者根据牙槽骨的质量,将无牙颌的各个区域分成了3个等级:Ⅰ级是指下颌前牙和上颌尖牙区,该区骨质致密、骨小梁左右交叉排列,有利于牙种植体植入后的早期稳定和种植修复成功;Ⅱ级是指下颌后牙区和上颌前牙区,该区骨质中等密度;Ⅲ级是指颌后牙区,该区骨质较疏松,特别是上颌结节处。

第二节　口腔粘膜的组织特征

一、龈　组　织

牙龈分为游离龈、附着龈及牙间乳头。游离龈与牙间乳头有间隙,称为龈沟。龈沟深度正常为0.5～3mm,平均1.8mm,超过3mm时被视为异常。龈沟底是游离龈与附着龈之间的分界线。

牙龈连结的上皮分为口腔上皮、沟内上皮和结合上皮。沟内上皮是口腔上皮的延续,其末端为结合上皮的游离端。结合上皮环绕着牙齿形成一个颈圈,与牙齿紧密相连。

结合上皮由10～20层,长0.5～1.5mm的鳞状上皮细胞层组成,向根端逐渐变薄,止于距牙槽嵴顶端约2mm处。细胞长轴与牙面平行,无钉突。结合上皮的细胞与牙龈上皮的细胞有显著的差别,前者胞浆内有大量的粗面内质网和高尔基器,但张力细丝很少。

结合上皮与结缔组织以半桥粒形式连接,其基板称为外基板,该处无上皮钉突;与沟内上皮以桥粒相连;与牙齿的相连也为半桥粒,其基板称为内基板。内基板由上皮细胞产生,其化学成分与机体其他部位的基板相似,其厚度约为8～12μm。内基板处的半桥粒比外基板处的多,但插入附着斑的张力细丝较少,而且多数张力细丝与细胞表面平行。结合上皮与牙齿的这种生物学附着十分牢固,将牙龈从牙面上剥下来时,被破坏的并不是内基板,而是细胞之间的桥粒。

Listgarten 和 Schroeder 报道了对连结上皮及上皮附着的超微结构的研究结果,证明牙龈上皮通过半桥粒与牙齿表面的牙小皮(dental cuticle)的附着而与牙齿相连。Kobyashi 等还用透射电镜观察到了附着复合体的结构之一——线状体(linear body),它是与牙骨质相邻的结合上皮的致密结构。

上皮附着细胞很少直接附着在牙齿表面,多数是与位于牙齿表面的釉小皮结合或附着。原发性釉小皮是成釉细胞的最终产物。一旦成釉细胞被口腔上皮代替,所形成的釉小皮则称为继发性釉小皮。这种继发性釉小皮不仅附着在釉质表面,而且还有部分附着于牙骨质表面。同时,它与粘多糖形成复合体,供结合上皮细胞附着。

总之,天然牙与牙龈的附着机制是按下述三种形式体现的:①上皮细胞通过桥粒相互连接——间桥的一种类型;②结合上皮的基底膜(紧靠冠根表面)通过半桥粒与其他结合上皮细胞相连;③紧靠冠根表面的基底膜"粘合"在牙小皮上,后者再附着于牙齿表面。

二、种植区的软组织

许多口腔种植体植入组织后要支持上部结构行使功能,并使粘膜下骨组织不受损害,就必须保证附着于种植体颈部的软组织界面的健康,以防止口

腔内细菌等侵入到颌骨内环境。因此，成功的种植体植入的先决条件之一是能够获得附着于种植体颈部表面的口腔粘膜生物屏障。这种生物性屏障除取决于种植体外，还与种植区软组织的厚度、类型及性质有一定关系。口腔颌面部埋植型种植体也与种植区软组织有着密切的关系。

（一）软组织的厚度

种植手术前，需了解种植部位的软组织厚度，以估计日后的种植体颈部的软组织附着情况，还可以根据该厚度选择种植体的基桩长度。在植入区的软组织需有一定的厚度，有利于形成良好的生物屏障。若软组织较薄，种植手术后口腔粘膜附着于种植体颈部的组织厚度不够，可导致种植体颈部暴露，骨皮质外露。相反，若软组织过厚，则可影响对骨量的正确估计，导致种植义齿的骨外段过长而产生不利的杠杆作用。了解软组织的厚度，还可帮助选择颈部或基桩长度合适的种植体。一般来说，上颌缺牙区的软组织厚度大于下颌，尤以上颌结节处的软组织厚度为著。有学者将口腔粘膜上皮与其下的结缔组织的总和称为生物学厚度。Lindhe 在一组病例的二次手术中，将牙周生物学厚度进行调整，即将牙龈至牙嵴顶韧带之间的距离缩小为2mm，结果种植体周围的吸收有所增加。

种植区软组织的厚度对口腔颌面部埋植型种植体也很重要，若太薄，口腔粘膜因日后压迫而有可能使种植体暴露。

（二）软组织的部位

理想的种植部位是义齿的主承托区，该部位的软组织附着在牙槽嵴上，不活动，容易形成生物屏障。因此，牙种植体的植入部位不应过于偏向唇（颊）侧或舌侧。

（三）软组织的类型

种植区的软组织要有一定量的纤维束，有利于在第二次种植手术后很快在粘膜扩展器周围形成环绕的上皮组织，在基桩取代粘膜扩展器后环绕于基桩颈部，而牢固地附着于其下的骨膜。如果是一次性种植，具有一定纤维束的软组织也有利于种植体颈部的生物性附着。

（四）软组织的性质

软组织的性质是指软组织的松软及活动性。有些进行性牙槽嵴萎缩的患者，其缺牙区的软组织为过分活动的粘膜，即无骨支持的粘膜组织，常见于上颌前部，多由于下颌为天然牙列而上颌为排牙靠唇侧的全口义齿所致。若一定要在这些区域行牙种植手术，术前应采用使软组织相对固定的方法，包括在局部注射硬化剂，使粘膜纤维化，固定于其下的骨膜上，或植入人工骨于粘骨膜下，以增高增宽牙槽嵴。

种植区软组织的性质与口腔颌面部埋植型种植体的成功有着密切的关系。一般要求种植体表面的软组织致密，活动性适中。

第三节 与种植修复有关的重要解剖结构

一、牙槽嵴的软硬组织形态

Prichard 将牙龈外形与骨形态关系分成 3 种类型，即圆锥形、卵圆形及方形。圆锥形的牙槽骨较薄，嵴顶为尖形，牙龈平坦呈贝壳样外形，龈沟浅。卵圆形或方形的牙槽骨较厚，嵴顶圆钝。Weisgold 的调查表明：薄贝壳型与平坦厚实型之间的牙槽骨形态有明显区别。Olssen 则提出细长牙齿的牙龈薄，比牙龈厚的牙齿稳固，不易于倾斜；虽然天然牙存在时骨组织为贝壳形，但缺牙后，骨组织和牙龈不一定厚。与天然牙列的颌骨贝壳样相比，无牙嵴顶种植区域的颌骨平坦，这将妨碍牙与牙龈自然外形的恢复。因此，有必要采用种植修复，以避免骨和牙龈的萎缩。种植修复要达到与口腔余留咀嚼器官自然协调地相适应的前提是具有贝壳形丰满的牙槽骨和厚实的牙龈。

由于颌骨颊侧壁比舌侧壁薄，以及拔牙窝的颊侧牙槽骨退缩较多，使嵴顶向颊侧移位。当颌骨颊侧吸收较多时，会影响到种植体植入位置的正确性。采用骨劈开术（bone-splitting method）可增加骨量，将牙槽骨外形修整成贝壳样。

二、牙间乳头

牙间乳头充满牙邻面与嵴顶的空间，由不同的组织成分和纤维束系统环绕构成，其中包括嵴顶韧带及牙周环绕韧带。这些组织成分和纤维束系统决定着乳头的形状，并使其与牙及牙龈完整地结合。在天然牙列，牙间乳头由牙槽嵴间的骨组织支撑。拔除一个邻牙，由于支撑软组织及牙间乳头的骨组织吸收，将导致牙间支持组织的丧失，而拔除多个

牙齿将会使牙间乳头完全消失。Tarnow对人的外展隙及邻间隙与牙间乳头的关系进行了研究，结果表明：若邻接触点距嵴顶的距离在5mm以内，牙间乳头完全充满邻间隙；若距离为6mm，充满56%；距离为7mm，充满27%。因此，牙间乳头充满牙邻间隙的程度主要取决于牙冠的邻面状态、邻面突度及嵴顶至邻接触点之间的距离，是种植修复效果的决定性因素。

牙龈乳头的大小不仅影响到美观，而且决定着牙间隙的清洁。在临床牙冠逐渐变长，牙间乳头进行性退缩的情况下，要求长期训练才能掌握的仔细的清洁方法是必需的。种植义齿的清洁更为重要，牙间乳头再造术能改进和简化清洁方法，并提高义齿的舒适度（图26-2-3）。Jemt认为由于修复体邻面的菌斑堆积及不良的口腔卫生对牙龈的美观及愈

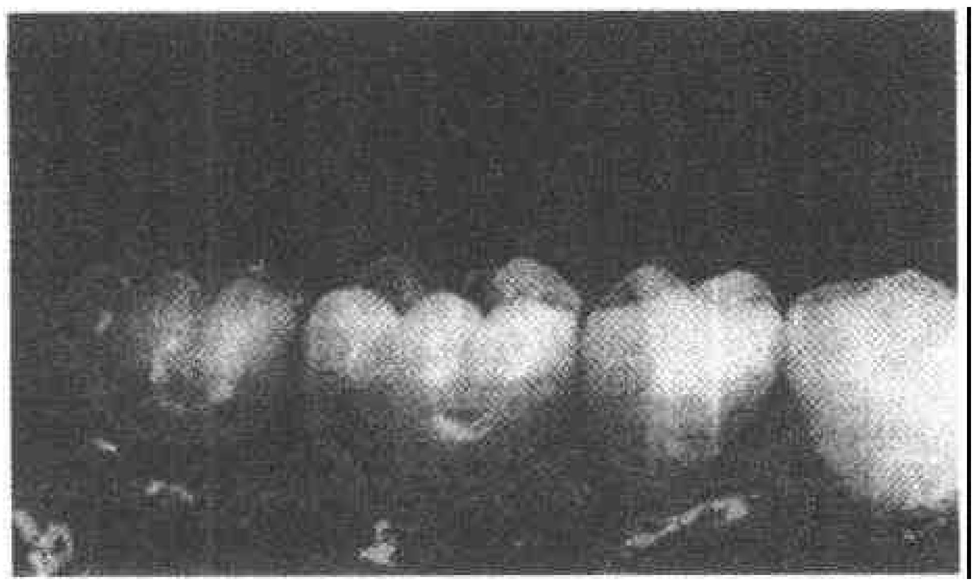


图26-2-3 种植义齿周围的美观及卫生的牙间乳头

合产生不利影响，要在单个种植义齿之间恢复牙间乳头，必须治愈炎症引起的牙龈肿胀。单个种植牙冠之间牙龈乳头影响到较为复杂的清洁处理，重要的并不是简单的牙体清洁，而是患者应在专家的指导下，应用手工的方法进行清洁。

至今，探明牙间乳头的修复成形与种植修复结构的内在联系仍很难，尤其是当骨量丧失较多及牙槽嵴粘膜菲薄的情况下，更是如此。这主要体现在，如何在上部结构的制作方面，通过制作假乳头或靠骨支撑的种植体间的乳头来达到该目的。

种植术是在比原骨宽度和高度都要小的牙槽骨内植入与天然牙根相比，形态不一致且小些的种植体。这种情况对恢复诸如牙冠形态及牙间乳头坡度有直接的影响。协调外形及良好牙龈乳头塑造的本质是将每个种植体之间的间隙充满。Wheeler所测得的下颌从尖牙到磨牙的正常值大小，特别应重视的是牙冠及牙颈部的近远中向长度。通过这些数据确定天然牙颈部的状态，即牙冠之间存在“黑三角”的区域。下面是有关后牙区邻间隙的一些基本数据：①尖牙到第一前磨牙间的距离为1.75mm；②前磨牙之间及第二前磨牙与第一磨牙间的距离为2mm；③第一与第二磨牙间的距离为1.75mm。磨牙的牙冠近远中长度是通常种植体的1.4倍。种植体基桩近骨面处的直径最好在5mm左右。

三、下 颌 管

下颌管是位于下颌骨骨松质之间的骨密质管道。在下颌支内，该管行向前下，于下颌体内侧向前几乎呈水平位，当其经过下颌诸牙槽窝的下方时，沿途发出小管至各牙槽窝，其内有下牙槽神经、血管通过。行下颌牙种植手术时，应注意选用适当种类和适当长度的种植体，以避免种植体伤及下牙槽神经血管。

从下颌横断面看，下颌管在下颌体的后2/3段距外侧面较远，而在前1/3段距外侧面较近。在决定下颌后段牙种植体的植入方向，以及在需要行下牙槽神经剥离的牙种植手术时应注意该解剖特点。

四、颏孔和颏神经血管

颏孔是下颌管在其前端的开口，有神经血管通过，其位置相当于下颌第一、二前磨牙相邻处至第二前磨牙之间的区域。年老或多数下颌牙齿拔除后，因牙槽骨萎缩，颏孔位置上移甚至接近下颌骨上缘。颏孔在前磨牙区和前牙区的牙种植手术中是重要的解剖标志之一。在前磨牙区作牙种植手术时，常规先将颏神经血管束找到，以避免伤及神经血管。如果下颌牙槽嵴过分吸收，则不宜在前磨牙区植入种植体。在下颌前牙区行牙种植手术时，应避开双侧的颏孔及颏神经血管，植入较长的种植体或穿下颌骨种植体。

五、上 颌 窦

上颌窦是位于上颌体内的腔隙，呈底朝下的锥形，下壁为牙槽突。上颌窦底部位于上颌前磨牙及磨牙的根尖上方，与这些根尖之间隔以骨板或粘膜。其中，上颌第一磨牙根尖距上颌窦下壁最近，上颌第二磨牙次之，其他两牙稍远。牙种植手术时应注意此关系，避免种植体穿入上颌窦。如果上述

区域的支持骨量不足，可避开上颌窦区域而在上颌结节处种植或采用上颌末端骨膜下种植体，或钻孔时偏向上颌结节或尖牙区。如果支持骨量不足，又一定要在上颌窦区种植，可将上颌窦底的粘膜升高，用自体骨或人工骨垫高上颌窦底，以便增高该区的骨量。

六、鼻 腔

鼻腔位于上颌切牙及尖牙的根尖上方。在牙种植手术前，应通过曲面断层X光照片测量上前牙区牙槽嵴下缘至鼻底的距离，并在术中充分估计鼻底的位置，以免种植体穿入鼻腔。在侧切牙及尖牙区行牙种植手术，应将钻头适当地偏向远中，以避开鼻腔。

七、骨性倒凹

如果不了解上下颌骨骨性倒凹的解剖特征，而盲目进行牙种植手术，就有可能造成骨侧壁穿孔，使种植体部分外露，影响种植体与颌骨的接触面积，使种植体的骨支持、固定力量下降，若处理不当还会加重穿孔处的骨吸收或造成感染。缺牙后颌骨倒凹常见于以下区域：①上前牙区唇侧；②下前牙区舌侧；③磨牙区舌侧。

造成骨侧壁穿孔的原因，一是对倒凹认识不足，二是钻孔方向过于偏斜。为了避免穿孔，术前应通过扪诊及测量颌骨厚度，并取研究模确定种植体植入方向；术中在倒凹侧充分将粘骨膜瓣翻起，以了解倒凹的情况。在骨性倒凹的区域，如上前牙区，常应用具有一定弯曲度的种植体，既可避免骨侧壁穿孔，又可获得与对颌的良好关系。

（梁 星）

第三章　种植体的组织界面

植入颌面部的种植体，主要包括植入骨内、穿过牙龈的牙种植体及人工骨，其周围的组织有骨组织、粘膜或皮肤，以及粘膜下或皮下的软组织。因此，口腔种植体的组织界面可分为种植体与骨组织的界面，种植体与软组织的界面。在后者中，由于种植体与粘膜（或牙龈组织）或与皮肤的界面有共同之处，是软组织界面的特殊形式，有学者将其称为生物封闭性界面。

第一节　种植体与骨的界面

种植体植入早期，其周围的组织愈合包括血肿形成、机化、骨痂形成、坏死骨的清除、新骨的矿化，以及骨组织对功能状态的适应性改变等。在这个过程中，骨组织愈合受到许多因素的影响，如种植材料的理化性质及生物相容性，种植体的表面结构，受力状态，手术创伤等。由于这些因素的影响而形成种植体与骨性质不同的界面，即骨性结合界面、纤维骨性结合界面、生物化学性结合界面、纤维结缔组织包绕性界面。

种植义齿或人工骨植入是否成功，与种植体植入骨组织后形成的界面性质密切相关。种植体与骨组织之间的界面非常复杂，它包括其表面各种成分、骨组织，以及介于二者之间的各种细胞、蛋白质、体液等。种植体特别是牙种植体，在替代天然牙或颌骨行使功能、承受载荷时，会对界面各种成分产生影响，因此其界面性质具有多样性，主要取决于种植体与骨组织的相互识别和相互作用。迄今为止，可以认为成功的种植体与骨的界面可存在3种结合形式，即骨性结合、纤维骨性结合、生物化学性结合。这几种界面与骨内或骨膜下种植的远期成功密切相关，而界面形式由多种因素决定，如种植体的设计、外科植入技术、骨组织情况、上部结构修复等。

一、骨性结合界面

（一）骨性结合概念

骨性结合界面是指在光学显微镜下，种植体与周围骨组织直接接触，无任何纤维组织介于其间。骨性结合（osseointegration）又译为骨整合或骨融合。骨性结合最早由Branemark等于60年代初提出，并于80年代初在大量的实验和临床研究的基础上得以证实和确认。骨性结合理论的建立主要来源于大量的用纯钛进行的实验研究，但随着生物陶瓷类或具有生物活性材料的研制，其内涵有所发展。

大量实验和临床资料都证实：种植体植入骨组织后能够达到骨性结合，并能适应种植体的功能状态，维持骨性结合界面。骨性结合理论的确定，为种植学的发展奠定了基础。随后，人们对骨性结合的研究不断深入，并把它与种植体材料的生物相容性，以及种植义齿成功或失败相联系，即界面形成骨性结合，不仅反映了种植材料的生物相容性良好，而且预计种植义齿可获成功。

随着对骨性结合的研究，人们发现有些问题还有待进一步研究。Branemark等人阐述的骨性结合实质上只是指在光镜水平上的直接骨接触，没有考虑种植体在功能负荷状态下的界面情况，没有阐明种植体与周围骨组织之间是否存在分子水平上的化学性结合。因此，人们对骨性结合的概念赋予了新的内容，认为骨性结合界面应该包含种植体在功能状态下的稳定和适应，并提出了骨性结合界面所包含的分子水平上的化学性骨性结合的新概念及其形成机制。

又如，骨性结合界面并非指种植体周围100%的与骨组织发生骨性结合，而是在界面某些部位还存在纤维性结合。但是，骨性结合界面的最小骨接触率是多少，还有待于进一步研究。研究发现，不同种植体在无负荷状态下埋植的骨性结合率，一般在30%～70%范围内，而达不到一些学者提出的100%的完全性骨性结合。种植体在不同部位的骨接触率也是不相同的。在骨皮质区域骨接触率达90%～95%，而在骨松质区域，只有较少的骨与种植体接触。

种植材料不同，其种植体的骨接触率也不同。大量的研究表明：致密型羟基磷灰石种植体，植入6个月后，种植体完全由致密的板状骨包绕，板状骨含有正常的骨细胞，受载条件下的周围骨小梁排列主要成水平状，这是骨组织对载荷的适应性改建。经2～5年后，种植体周围为成熟的骨单位结构、有哈弗管及正常的骨陷窝，其内有骨细胞。这说明磷灰石植入体在埋植无负荷状态下或功能载荷下均具有较高的骨接触率。而对钛及钛合金类种植体，只要遵循骨性结合所要求的植入原则，均能获得较高的骨结合率。

（二）骨性结合界面的影响因素

1. 种植体的表面性能与结构　种植体的表面能（surface energy）反映其不同的表面性能。低表面能的种植体植入骨组织后常在界面区形成低粘结力的纤维层，而高表面能物质则在表面与组织形成紧密结合。两种不同表面能的材料在植入机体后，在其表面吸附形成的蛋白层是不同的，这将决定细胞的选择性附着，以及细胞与蛋白层之间的相互作用。有学者研究了经低温等离子喷涂后的钛合金的细胞吸附情况，发现其成骨细胞吸附生长较未处理者多。因此，临床上应严格要求种植体清洁，不污染，否则会造成组织结合差，而不能达到骨性结合。

种植体的表面结构包括微观结构及宏观结构。众所周知，在种植体的宏观结构方面，形态不规则、设计有孔、沟、窝等结构的种植体，易与骨组织形成机械嵌合，增大结合力。种植体表面的微观结构同样影响细胞的功能，以及种植体与骨的结合力。将成骨细胞培养于不同微观表面结构的钛合金表面，细胞表现出不同的增殖率、酶活性及DNA合成量。但是，何种表面结构才有利于种植体周围骨组织的愈合，至今尚没有足够的证据，其原因是生产种植体过程中其表面微观结构不是均匀一致的。随着电子蚀刻技术和电子抛光技术的出现，表面结构可以很好地得到控制、这有助于微观结构及种植体组织界面关系的研究。对于种植体的粗糙表面与光滑表面两种结构，经细胞实验研究表明：巨噬细胞吸附于前者后较后者释放出更多的骨吸收因子。动物实验的研究表明：粗糙表面种植体可以获得更多的骨接触率和较大的结合力，以及良好的早期稳定性。孔隙直径为50～200μm的种植体，可以在骨中获得更快、更好的稳定性，这可能也是由于机械锁结的结果。总之，种植体的表面结构影响到种植体植入骨组织后，蛋白质及细胞在其表面的吸附、改建与分化，故而影响到骨的愈合过程。目前一致认为，粗糙、不规则的种植体体部表面较光滑表面更有利于骨性界面的形成与保持，这对于种植体的设计与选择具有指导意义。

2. 植入手术的创伤　种植手术时，钻针的机械性切割和由此产生的热会对骨组织造成损伤，直接影响到骨的愈合。实验表明：在常规的种植手术中，植入窝的整个内表面有大约1mm厚度的坏死骨。由于愈合过程中涉及到坏死骨的清除以及新骨的增生，因此创伤越小，界面上的坏死骨越少，所引起的炎性反应也就越小，愈合过程亦越快、越短，越容易形成骨性结合。所以，在手术过程中，应当将钻速控制在2000转/分以下，并持续用生理盐水降温。

另外，制备的植入床精度也与骨性结合的形成密切相关。若种植体表面与骨组织之间的间隙大于0.5mm，起桥接作用的骨痂组织则不能将二者连结起来，从而形成纤维骨性结合界面。因此，应采用系列钻针，由小到大，且最终的钻针直径应比所选用的种植体直径稍小些（螺旋型种植体），或者一致（非螺旋型种植体），以便获得良好的种植体早期稳定，为形成骨性结合奠定基础。

3. 种植体负荷状态　负荷是决定种植体骨组织界面结合的重要因素。Branemark等认为，为了使种植体植入后与周围骨组织达到骨性结合，除选用生物相容性良好的种植材料和采用精细的外科手术外，必须处于无负荷（埋植）状态下完成骨愈合，并由此提出了二段式牙种植理论，形成了一独特的Branemark牙种植体系统。该系统种植体在骨内处于无负荷状态，能保持稳定，有助于骨性结合的形成。这一理论的依据是：成骨细胞和成纤维细胞都是由间质细胞分化而来，若种植体植入早期受到载荷，会出现一定动度，界面区细胞会受到种植体松动的机械性刺激，促进成纤维细胞的形成、最终形成纤维骨性结合界面。有研究表明：种植体植入20天后，种植体与骨组织间不存在结合力；随后一段时间里，骨组织长入种植体粗糙表面，界面有一定的结合力，但此时若施加负荷于种植体上，则会将界面区组织与种植体分离；植入90天后，

骨性结合界面几乎成熟，结合力有较大提高。因此，许多学者建议使用埋植式（二段式）种植体，以保证形成理想的骨性结合界面。

但是，随着组织学、生物力学的研究，发现种植体在一定的生理性载荷的情况下，也能形成骨性结合，并且发现在上部义齿修复后，最初的骨性结合界面转化为纤维骨性结合界面，再经适应、改建后、最终形成骨性结合界面。Deporter 等指出，骨性结合可能需要功能性负荷来刺激骨生长，甚至有人发现表面多孔钛合金牙种植体植入 8 个月后，功能状态下的种植体骨结合率高于埋植型种植体。二段式非埋植型牙种植体的应用即是基于上述理论观点。然而，若负荷超过生理性范围，则不能形成或维持骨性结合界面。

虽然界面形成了骨性结合，但由于种植体承担较大的非轴向力，骨性结合可受到影响，而转变为纤维骨性结合。因此，种植体植入时，应特别注意种植体的方向，尽量减少水平或扭转力，以便使形成的骨性结合长期得以维持。

4. 种植床的愈合能力　植入区的骨密度是影响界面形成的因素之一。骨密度越高，种植体与骨的结合率也就越高，特别是在骨皮质部分，有更高的骨结合率。因此，一般而论，拔牙后 3 个月才能进行种植体植入手术，并且应尽量将种植体植于骨密度较高的区域。下颌骨与上颌骨相比，有较多的、较厚的骨皮质，因此下颌种植体的愈合期较上颌短，成功率也较上颌高。对于有风湿性心脏病、糖尿病等疾病的患者，因其骨密度受到影响而不宜作种植修复。种植床质量与种植效应的关系见种植义齿的解剖学基础章节。

5. 种植材料的生物相容性　种植材料的生物相容性，包括生物化学相容性和生物力学相容性。目前认为，钙磷陶瓷材料的生物化学相容性较钛合金类好，能相对较早地形成骨性结合界面。将种植体与原骨组织的间隙增大超过 1mm，磷灰石类材料仍能形成骨性结合界面，而钛合金类则不能，这是因为不同材料的骨引导能力不同的缘故。因此，要求钛合金种植体的植入手术更加精细，创伤更小。钛合金种植体的生物相容性取决于表面的氧化物，而氧化物的质量及厚度受到加工、消毒方式、污染与否等因素的影响，所以应严格遵守厂家推荐的操作方式，以保证钛合金表面的良好的生物相容性。为了充分发挥不同材料各自的特性，可采用涂层技术将钙磷陶瓷涂于钛合金表面，以取得较好的种植效果。

二、纤维骨性结合界面

纤维骨性结合界面是指种植体与骨组织之间介入了未钙化的纤维结缔组织。纤维层的厚度常反映种植材料生物相容性的好坏，并作为能否达到种植成功的标志。美国材料测试委员会认为：材料植入骨组织 6 个月后，纤维层的厚度在光镜下小于 0.03mm，才可选用一般的种植材料。组织学的研究表明：纤维骨性结合界面上的纤维组织主要与种植体表面平行，或完全包绕种植体，与天然牙的牙周膜中的胶原纤维排列不同，且种植体周围的纤维组织中不含有牙周膜本体感受器。但是，在临床上成功的种植体中，其界面形式并非都是骨性结合。成功的纤维骨性结合形式的临床种植体，在临床上不出现松动，在组织学上其周围纤维膜的厚度也不增厚。

赞同种植体周围膜结构的学者认为，就种植义齿而言，需要种植体牙周膜结构的存在，骨性粘连是违背自然生理规律的，牙周膜结构在咬合力传递方面的功能是不能忽视的。这派学者还试图证明：这种纤维膜与异物反应的包囊性纤维膜不同。Steinberg 观察了数种材料植入猴骨内的组织学标本，发现不同材料周围膜的类型和厚度是不同的。在相容性较差的材料周围，只有一层厚的走向与种植体表面平行的纤维膜；而在组织相容性良好的材料（如钛）周围、可见两层纤维结构，内层纤维较薄，走向与种植体表面平行，外层纤维则呈水平或斜向排列。后者与天然牙牙周韧带相似，表明这层纤维结构与种植体的功能有关，说明成功种植体有建立牙周膜结构的趋势。Weiss 曾提出种植体周围纤维结构假说，认为种植体周围纤维的一端包埋在种植体一侧骨壁内，纤维绕过种植体后，又将另一端包埋在对侧骨壁内。这一假说体现了纤维结构的功能，即纤维不仅能固定种植体，而且当种植体受力后，纤维受力作用，产生牵张力，从而产生压电效应，刺激骨组织生长。根据这一假说，要求种植体的直径不能太粗，否则形成的纤维长度过长而无生物电流产生，不能刺激骨生成，也就是说纤维结构不能随着种植体功能状态进行改建。但是，至今

没有充分有力的证据说明纤维骨性结合是最为理想的界面结合形式。

有许多学者不赞同纤维骨性结合界面形式，认为它是种植材料生物相容性差的指标之一，并且不利于种植体界面的长期维持。他们认为，纤维的形成是种植体作为一个异物进入机体内的组织反应，是种植材料理化和生物刺激因素的结果，刺激因素越强，纤维膜就越厚。从力学的观点看，这种纤维层本身的结构强度差，与种植体表面甚至与骨组织附着也很差，种植体受力后，容易与纤维囊分离，种植体出现松动。反过来，松动种植体的机械刺激又将引起纤维组织增生，且组织受到挤压，易损伤坏死，继发感染。种植体与周围组织的分离，还可使口腔粘膜上皮失去接触抑制，而向下潜行生长，破坏上皮袖口的封闭作用，形成种植牙周袋，引起感染，最后导致种植失败。因此，纤维性的结合界面形式，就其生物学和生物力学性质而言，对口腔骨内种植体是不利的。

三、生物化学性结合界面

生物活性材料的出现，为解决界面结合的某些问题开辟了一条新途径，这类材料通过表面可控制的有选择的化学反应，能与组织形成生物化学性结合界面。生物化学性结合是指种植体材料的表面成分与骨组织之间形成在分子或离子水平上的结合，其结合力主要依赖于生物材料中与骨组织相类似的成分、结构与骨组织产生的化学反应；而骨性结合是指在光学显微镜下的形态学上的结合，其结合力主要依靠机械锁结。产生生物化学性结合的材料主要是指在成分、结构上与骨组织相类似的生物材料，如生物玻璃陶瓷类或羟基磷灰石类。

玻璃陶瓷组成复杂，由网络生成体、网络外体及中间体氧化物构成，其溶解度极小。生物玻璃陶瓷植入机体后，表面发生轻度溶解，成分渗出、沉积等，形成 SiO_2 凝胶层及表面的磷灰石层。Hench 认为，材料与组织之间要形成离子键，其表面必须形成生物活性的 HCA 或 HCFA（羟基碳酸盐氟磷灰石），其形成机制是，生物玻璃陶瓷由表面的无定形 $CaO\text{-}P_2O_5$ 层结晶化，同时与渗入的 OH^-、CO_3^{2-} 或 F^- 一起，形成含有羟基、碳酸盐、氟磷灰石的混合层。

磷灰石类材料植入骨组织中，其界面会发生一系列变化，主要归纳为：pH 值降低；界面区钙、磷离子浓度增加；通过沉积或与其他钙磷物质相转化，碳酸根或 Mg^{2+} 渗入机体组织液中形成 CO_3^{2-} apatite；CO_3^{2-} 磷灰石与有机基质发生结合；界面区骨形成过程中，磷灰石微晶与界面区胶原性基质结合。

随着对种植体界面认识的不断深入，发现钛合金也通过其表面的氧化物与骨组织形成一定的化学性结合键。在钛合金与骨组织之间为钙化界面，近种植体表面处的钙化程度稍低。不同的金属材料所形成的这层蛋白多糖的宽度不同，其宽度越窄，表明有较好的骨组织相容性。磷灰石类种植体的电镜研究也得到与上述相似的结果。

Kay 认为，当界面存在生物化学性结合，且不需要机械锁结就可提供足够的结合强度时，才算作生物性结合。近几年来，在生物活性材料的改进研究中，人们把测量种植材料与骨的直接结合力，作为一种灵敏、有效，并有实际意义的检测手段。

第二节 生物封闭性界面

颌面部种植体的生物封闭性界面包括种植体与粘膜（或牙龈组织）之间、种植体与皮肤之间的界面。要行使功能又不使皮肤或粘膜下组织受损，就必须保证生物封闭性界面的健康，并能防止细菌等破坏因素侵蚀到颌骨内。因此，颌面部种植体成功的先决条件之一是能够获得附着于种植体颈部表面的生物封闭性界面。由于两种界面均是由种植体从体外进入软组织或（和）骨组织，具有共同之处。下面以种植体粘膜（或牙龈组织）界面为代表，对生物封闭性界面进行讨论。由于种植体表面没有牙骨质及牙周膜纤维，故生物屏障显得特别重要。如果种植体颈部不能形成或保持这种屏障，细菌及其他致炎因子就会侵入组织内环境，引起炎症，并导致附着上皮向根端迁移而进入种植体与骨的界面。在成功的种植体与骨组织之间，结合上皮的厚度约为 0～12mm 不等。一旦种植体与骨的界面有上皮组织，就会阻止骨组织长人有助于种植体稳定的区域；同时将促进结缔组织进一步生长，从而增加种植体的松动度，导致种植修复失败。因此，形成并保持穿粘膜处种植体颈部的牙龈上皮屏障，对保护骨组织及提高种植成功率是极其重要的。

一、种植体与粘膜界面的形态结构

目前的研究已经为种植材料与粘膜界面，特别是龈沟上皮和结合上皮的存在及其功能提供了依据。将颈部表面光滑或多孔的骨内种植体，包括氧化铝、钴铬钼合金和钛种植体，植入狗的颌骨内，处死动物后作种植体与颌骨联合制片，用光镜、扫描电镜观察种植体与口腔粘膜的界面。结果表明：种植术后有游离龈及龈沟上皮再生。

在低倍镜下，可见种植体周围的健康游离龈缘及其不同的高度，以及肉眼所不能观察到的种植体表面的菌斑。在高倍镜下，Mckinney 等观察到龈沟上皮在龈沟底以下，紧贴种植体并向根端方向逐渐变细。紧贴种植体的上皮只有 5～6 层细胞。另外，在游离龈缘及龈沟上皮，可见角化龈上皮细胞从外向龈沟方向延续成非角化龈上皮，后者包括衬里龈沟的龈沟上皮细胞。在龈沟底，结合上皮细胞伸出长伪足，附着于种植体表面。

结合上皮的超薄切片显示了正常的层状上皮细胞，细胞内含有微丝、粗面内质网、内容物为深染色的分泌囊及半桥粒。用冰冻蚀刻技术所研究的结果表明：在细胞膜上有半桥粒及外层的基底板。用组织化学方法处理的冰冻的蚀刻切片，使基底板明显染色，并显示在种植体表面有一层电子致密层。

二、与界面附着有关的超微结构及其成分

1. 伪足　伪足是结合上皮表层细胞伸向种植体表面的微突。在电镜下，许多伪足表面有絮状物、半桥粒及基底板。在结合上皮附着种植体的过程中，首先伸出伪足，靠半桥粒及基底板等结构及成分“粘合”在种植体表面。因此，伪足在种植体表面的伸展范围及面积直接影响着生物屏障。

2. 分泌囊　分泌囊又称分泌小泡，弥散于胞浆内，与高尔基器有联系，同时又与胞浆膜相融合，这提示有排除分泌物的功能。囊内容物可能是粗面内质网产生的蛋白质或其他物质，转移至高尔基器后被分泌囊包绕而形成。分泌囊随胞浆移动至胞膜，将其内容物排出到细胞外环境。因为绒毛是位于细胞外的致密物，所以与分泌囊在胞浆内的移动无关，但它在密度上与分泌囊内容物相似。这可以解释：在结合上皮细胞的外表面上的基底板及其他细胞糖蛋白或氨基葡萄糖是怎样产生的。因此，大量的分泌囊聚集在结合上皮表面，对解释上皮细胞产生自身基底板及其他细胞外附着结构提供了有力的依据。

3. 半桥粒　到目前为止，在许多材料的种植体与口腔粘膜界面发现的半桥粒，仍被认为是位于外单位膜上的致密斑状结构；是上皮细胞膜分化的特化区；是上皮细胞与相邻组织的联结结构。采用冰冻蚀刻技术，可观察到完整、致密的细微结构，包括内外末梢致密体、锥形颗粒及半桥粒的微丝。微丝从细胞浆通过内末梢致密体伸过外末梢致密体而进入层状致密体。

4. 基底板　学者们在超薄切片上观察到了基底板，其为沿外单位膜上不规则的絮状致密体。在高分辨的透射电镜下，可见明显的基底板亚结构，即层状透明带、层状致密带及亚层状透明带。后者只能在一定高分辨条件下才能观察到。层状致密带在某些标本上有高低不平的外缘，它由两层高电子密度的复合结构组成，两层之间被低电子密度层（即亚层状透明带）隔开。在层状致密带与种植体之间存在一层电子密度致密的附属结构，它与线状缘或牙小皮相似。因此，Mckinney 称之为线状体。

虽然牙小皮的存在及功能仍有争议，但在天然牙仍可见到上述的致密结构。牙小皮在理论上是在牙表面与基底板的亚层状透明带之间的生物层。线状缘是位于非原纤维牙骨质与基底板之间的致密结构。James 和 Kellen 最早根据组织学 PAS 染色的研究，认为牙小皮存在于种植体与结合上皮之间。但是，Mckinney 等认为线状缘位于基底板外侧，属于附着器官。线状缘相当于细胞外基质蛋白糖的浓缩结构，后者参与基底板对周围结构的附着。因为微丝或蛋白结构不能进入陶性生物材料内（而天然牙可插入牙骨质），所以线状缘显得特别重要。

5. 附着复合体的化学成分　半桥粒和基底板的亚结构统称为附着复合体。半桥粒无疑是上皮的特殊结构，属于一种粘蛋白，将胞膜粘附于相邻结构或物质上。

层状体属于一种糖蛋白，可能由上皮细胞分泌，位于层状透明带内，其功能可能是将上皮细胞粘附于胶原性基底板上。基底板外缘有另一种糖蛋

白，由胶原Ⅳ型组成。该糖蛋白由纤维母细胞及内皮细胞分泌，见于细胞外基底，特别是创伤愈合处。该糖蛋白将胶原与氨基葡萄糖粘合，相当于将种植体与基底板的层状致密带粘合。

线状体是由氨基葡聚糖即透明质酸、肝素硫酸盐及肝素构成，为一种糖蛋白。在种植体植入后的愈合期，由成纤维细胞分泌，覆盖于种植体表面，由糖蛋白将其粘附于基底板的层状致密带上。

三、界面附着机制

与口腔粘膜愈合有关的三种细胞，在附着复合体的形成过程中起着非常重要的作用。这些细胞是结合上皮细胞、成纤维细胞及新生毛细管。

成纤维细胞在愈合早期产生氨基葡聚糖，特别是透明质酸和肝素硫酸盐，覆盖于种植体表面。毛细管及纤维母细胞产生可将胶原与氨基葡聚糖粘合的糖蛋白，位于亚层状透明带内，在种植体表面将氨基葡聚糖覆盖层与基底板外缘的致密线状体“粘合”。因此，线状体可能是糖蛋白的高电子密度染色带，起到最基本的生物屏障作用。再生上皮细胞产生胶原性基底板，即层状透明带和层状致密带。随着这些结构沿种植体表面向根端生长，半桥粒将上皮像“点焊”式粘合在基底板上。

另外，牙龈纤维对界面附着也相当重要。虽然纤维不直接与种植体的颈部区域附着，但是任何理想的种植体，其颈部周围都有致密的牙龈韧带束。这种结缔组织在将组织紧贴于种植体表面，保持种植体周围牙龈的整体性，起着很重要的作用。如果既有健康的纤维束，种植体植入后的义齿修复又适当，就会减少上皮从种植体表面机械地分离及外来物介入的机会，在用牙周探针检查种植体周围时，就不至于损伤上皮附着。

第三节 颌骨种植体与软组织的界面

植入颌面部的种植体，其周围的组织有骨组织，粘膜或皮肤，以及粘膜下或皮下的软组织。因此，口腔种植体的组织界面可分为种植体与骨组织的界面，种植体与软组织的界面。在后者中，由于种植体与粘膜（或牙龈组织）或与皮肤的界面有共同之处，是软组织界面的特殊形式，有学者将其称为生物封闭性界面。

根据种植体的成骨性质，其植入软组织后，与软组织形成两种界面，纤维组织囊包绕性界面和骨性或部分骨性界面。形成前一种界面的种植材料，只有骨引导作用，而无骨引导和诱导作用。形成后一种界面的材料或种植体具有骨诱导或骨引导作用。

形成纤维组织囊包绕性界面的种植体的生物相容性取决于囊壁厚度。囊壁越薄，生物相容性越好。美国材料测试委员会制定的显微镜下判断动物实验应用合金材料标准是：植入6个月后，种植体周围形成的纤维膜的厚度小于0.03mm者，才适合作种植材料。在金属材料中，钛材周围形成的纤维膜厚度最薄，仅为0.002～0.008mm。生物活性玻璃陶瓷周围在肌肉埋植100天、150天和180天后，其周围可见薄层无细胞纤维层。

在软组织内形成骨性或部分骨性界面的种植体，其表面一般复合有骨诱导材料，如BMP脱矿骨基质或脱矿牙本质基质等。在软组织内形成的骨性界面详见人工骨材料的章节。

（梁 星）

第四章　人工牙的组成结构及人工骨的材料

第一节　人工牙的组成及结构

人工牙亦称种植义齿，其组成包括上部结构、下部结构（牙种植体），及其两者之间的连接结构。

一、牙种植体

在结构上，传统的牙种植体包括体部、颈部及基桩。随着牙种植体设计的改进，这三个部分逐渐分化出许多结构或组成，现介绍如下。

（一）牙种植体的基本组成

1. 体部　种植体体部是种植义齿植入组织内，获得支持、固位、稳定的部分。植入粘骨膜或软组织内的种植体体部称为支架；植入骨内的部分称为植入体或固位桩或固定体（fixture）。

2. 颈部　种植体颈部是种植体穿过牙槽嵴顶粘骨膜处的较窄部分，它将种植体体部与基桩相连。不同的种植体类型，该结构的组成不一样，比如一段式种植体的颈部与体部、基桩为一整体结构，而二段式种植体的颈部则较复杂。

3. 基桩或基台　该结构是种植体露在粘膜外的部分，它将上部结构与种植体体部相接，为上部结构提供固位、支持和稳定。根据其结构长短及与上部结构的连接方式，基桩（abutment，head）与基台（abutment）的含义有所区别。基桩既包括露出粘膜较长的、供桩孔粘接的结构，又包括露出牙龈较短的、靠螺丝与上部结构相连的基台，即基桩包括基台。基台属于二段式种植体的结构，它通过其下端的内或外六面体抗旋转结构（hexlock）与种植体体部上端的外或内六面体结构相连。在某些种植区域，种植体体部的长轴与上部结构的牙冠长轴应不在一条直线上，可采用带角度基桩。

（二）牙种植体的构件

二段式种植体的构件包括体部、基桩、愈合帽、粘膜周围扩展器、卫生帽、中央螺栓等（图26-4-1）。

1. 体部　植入粘骨膜下或软组织内的种植体体部呈网状，植入骨内的呈圆柱状、圆锥状、叶状等。

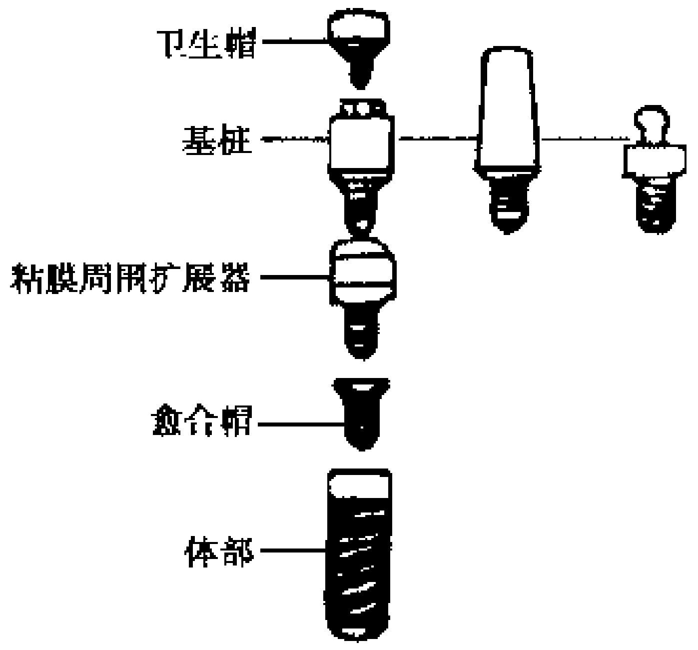


图 26-4-1　二段式种植体各构件的名称

2. 基桩　根据与上部结构连接的方式不同，可分为实体圆柱、可供螺丝穿过的空心圆柱及顶端为球形等类型。

3. 愈合帽　愈合帽（healing cap）又称覆盖螺丝（cover screw）或愈合螺丝（healing screw）。它利用螺纹旋入并固定于种植体体部，起暂时覆盖种植体体部与基桩相衔接的孔的作用。愈合帽在第一次手术时旋入种植体体部，在第二次手术中撤除。

4. 粘膜周围扩展器　粘膜周围扩展器(perimucosal extension)亦称牙龈成形器(gingival former)或愈合基台(healing abutment)。在第二次手术中，由于手术创口出血会影响操作者的视野，或者将基桩旋入时可能不慎将软组织挤入基桩与体部顶端之间，造成软组织坏死感染，故一些种植体系统专门配有粘膜周围扩展器，以解决上述问题。具体操作是先将粘膜周围扩展器旋入种植体体部，临时占据基桩的位置，待手术创口愈合(一般为1周)后，将其取下，在清晰的视野下将基桩旋入体部。

5. 卫生螺帽　卫生螺帽（hygiene cap）亦称卫生螺丝（hygiene screw），它是基桩顶端的螺丝。只有在上部结构与牙种植体的连接采用螺栓的前提下才采用卫生帽。在基桩安装就位而上部结构尚未装上之前，可防止食物残渣等进入基桩的螺孔。

6. 中央螺栓 中央螺栓（center screw）又称中央螺丝、中心螺丝或中央螺杆，是贯穿基桩并使之与种植体体部连接为一整体的杆形螺丝。

（三）牙种植体的种类

牙种植体的分类方法较多，为了方便叙述，下面分别按形态、手术方式、受载情况，以及在种植义齿修复中的作用进行分类。

1. 按形态分类

（1）螺旋种植体：螺旋种植体（spiral implant）最先由 Formaggini（1948）设计，其结构分基桩、颈部、体部三部分。在形态上，有的螺旋种植体为空管状，有的则在体部表面加工有孔或沟槽。该类种植体的应用广泛，可适用于个别牙或多个牙甚至全牙列缺失。

（2）圆柱状种植体：目前发明的圆柱状种植体系统较多，其形态及制作方法、植入方法各异，但都是钉、针及螺旋种植体的基础上发展起来的。其结构也分为基桩、颈部、体部三部分。其形态的差异主要在体部，有的为空管状，管壁上有孔或无孔；有的在空管外表面设计有螺纹；有的则为阶梯形圆柱状；有的还在体部表面喷涂钛浆或生物陶瓷。

（3）叶状种植体：叶状种植体（blade implant）首先由 Rabert HD（1967）提出，之后经 Linkow LI（1968）等人的改进，推出了各种形态的种植体。形态多样的叶状种植体以供不同的种植部位及不同的解剖条件使用。目前生产的叶状种植体多用钛金属制成，有的喷涂钛浆，有的喷涂生物陶瓷在其表面。叶状种植体的形态多样，包括无孔或有孔叶状种植体、闭口或开口叶状种植体、支叶状种植体、结节叶状种植体及其他变形体。叶状种植体的主要优点是可用于骨量不足者，其适用范围广；其次是其表面积大，叶片有孔等特点，有利于种植体与骨组织的结合。但叶状种植体的体部呈叶片状，在长期受到咬合力作用的过程中容易造成种植体颊舌向摆动而引起失败，因此对叶状种植体的长期临床效果评价不甚理想，80 年代以来，其应用有所减少。

（4）基架式种植体：基架式种植体（shelf implant）最先由 Goldberg（1948）提出，适用于牙槽嵴宽度和高度不够的下颌无牙颌患者，也适用于游离缺失的病例，但不适宜于粘膜过薄的患者。基架式种植体由支架、种植体颈部及基桩组成。

（5）穿下颌骨种植体：穿下颌骨种植体（transmandibular implant）由 Small IA（1973）首先提出，适用于下颌牙槽嵴严重萎缩的患者。该种植体由水平板、固位针（retention pin）和螺纹柱（threaded post）组成。种植体经下颌下缘穿过下颌骨再穿出口腔粘膜，由 3～5 个固位针将水平板固定于下颌骨下缘，并附有 2～4 枚螺纹柱，螺纹柱穿过下颌骨再穿过口腔粘膜，以支持义齿。但由于该种植体的设计还存在一定的问题，且患者不易接受该类种植体植入术，因此发展缓慢，尚有待进一步研究。

（6）下颌支支架种植体：下颌支支架种植体（ramus frame implant）由 Vassous DM（1978）首先报道，是一种在下颌升支和下颌联合处植入，主要用于下颌牙槽嵴严重萎缩的下颌种植体。采用该种植体的主要目的是避开下牙槽神经血管束进行种植。目前用的下颌支支架种植体由 3 段组成，即双桩叶状种植体和双侧各一根长杆。双桩叶状种植体植入下颌前牙区，长杆植入双侧后牙区，长杆的升支端即为种植桩，用螺丝将前牙区的叶片与后牙区的长杆连接。该种植体一般用钛合金或钴铬合金制成。

2. 按手术方式及受载情况分类

（1）一段式种植体：该类种植体的体部、颈部及基桩为一体，在一次性手术中整体植入，手术后立即受载。

（2）二段式种植体：该类种植体的基桩可以拆卸，分为二段式埋植型、二段式非埋植型种植体。前者是用常规的二次性手术植入，愈合期无负荷作用；后者为一次性手术植入，愈合期有部分负荷作用。

3. 按种植体在种植义齿修复中的作用分类 分为全颌种植体、末端种植体、中间种植体。全颌种植体主要是指骨膜下种植体及下颌支种植体；末端种植体的应用解决了游离缺失修复中存在的问题；中间种植体的应用使缺失间隙大的患者不必戴用可摘局部义齿。

（四）常用骨内种植体系统

1. Branemark 种植体系统 Branemark 种植体系统由瑞典哥德堡大学教授 Branemark 首先提出（图 26-4-2）。该系统长期以来被许多欧美国家牙科

学会承认，20多年来，其长期成功率居世界领先地位。最近的报告显示，5年的成功率在上颌为84%～92%，在下颌为91%～99%；10年的成功率在上颌为81%～92%，在下颌为89%～98%；15年的成功率在上颌为87%，在下颌为86%。

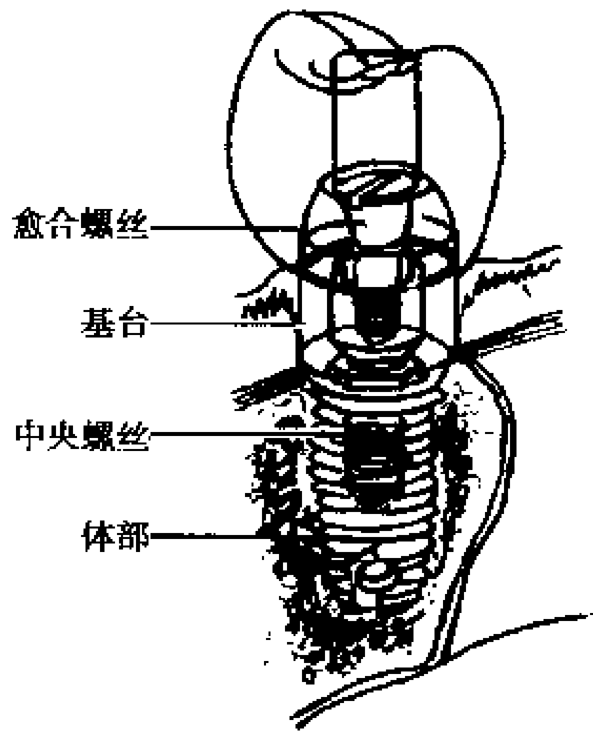


图 26-4-2　Branemark 种植体结构

Branemark种植体是用纯度达99.75%的钛材料，经机械切削加工而成。在结构上，由多层相互套叠的螺杆构成，包括固定体、基桩、愈合帽、卫生螺丝、中央螺丝和金合金螺丝。固定体为植入颌骨的部分，内外壁都有螺纹，外壁螺纹间距为0.6mm，直径一般为3.5mm，长度有各种规格，从7mm到18mm不等。固定体根端有4个槽形沟和2个相通的大孔，前者在固定体植人时起到自攻的作用，后者则是为了增大与骨组织的接触面积和机械固位作用，以增强固位力。固定体的冠端有凸起的六面体供旋入时机械紧固，六面体中央为固定体内壁的冠端开口。基桩为一圆柱形，高度为4～7mm不等，可根据植入部位的粘膜厚度进行选择。基桩根端面也为六面体凹陷，与固定体冠端吻合，其中央为无螺纹的孔穴，供中央螺丝穿过。中央螺杆是贯穿并连接基桩与固定体和上部结构成为一体的杆形螺丝。愈合帽和卫生螺丝如前所述。

Branemark系统配备有种植机、直径由小到大的系列钻头和在种植窝骨壁上攻螺纹的丝锥。该系统种植体需二次牙种植手术完成植入。适用于部分缺牙或全口缺牙的患者。由于该系统种植体为圆柱状，要求牙槽骨有一定的宽度和高度，骨质结构基本正常。该系统的不足之处在于，种植体的圆柱状形态限制了其在某些颌骨区域的应用。此外，由于种植体在结构上的多重套叠，使构件易发生断裂。

2.核孔种植体系统　核孔种植体系统（Core-vent implant system）是目前在世界范围内应用最广泛的系统之一（图26-4-3）。1989年的研究报告显示，该系统的5年成功率为96%。该系统种植体下段为空心管，管壁有孔，其上段为螺纹状，一般为钒铝钛合金（Ti-6Al-4V）制成。该系统不仅在种植体的尺寸上有多种型号，而且在外形上也发展了五种类型。

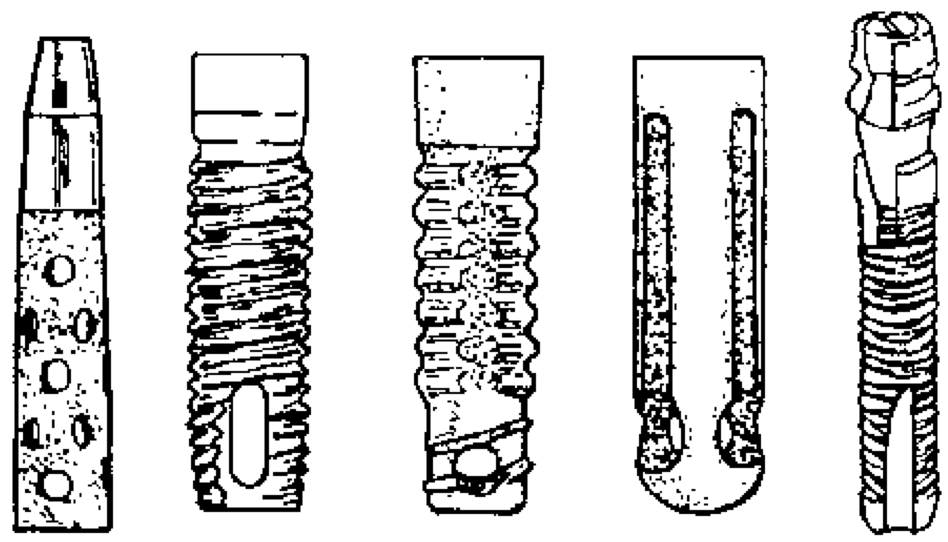


图 26-4-3　各类圆柱状种植体

Core-Vent种植体与Branemark系统种植体均为二段式种植体，两者的主要区别在于，前者固定体采用内六角固定卡具，而后者则采用外六角固定卡具。虽然Core-Vent种植体在种植体手术方面较Branemark种植体难度大，但其形态变异、类型多种的特点也扩大了其适用范围。

3.叶状种植体系统　该系统因其形为叶片状而命名为叶状种植体系统，但由于该类种植体出自多个厂家，用多种金属制作而成，且用以不同的商标，因此这种形态的种植体并非属于一个单独的系统。该系统种植体的形态结构及其优缺点如前所述。

4.IMZ种植体系统　IMZ（intramobiles cylinder implant）系统是在德国发展起来的，其研究报告开始见于八十年代初期。种植体多为圆柱形，根端部圆钝，且并有两组椭圆形横贯孔。种植体原料为钛金属，从1982年以来在其表面作了等离子钛喷涂，增加了种植体表面的粗糙度，以及与骨组织的接触面积，使其成功率有所提高。该系统种植体的最大特点是采用了塑料的中央螺丝或塑料垫圈，利用该结构可缓冲咬合力，起到了类似牙周膜的作用（图26-4-4）。

5.ITI种植体系统　该系统又称中空柱状种植

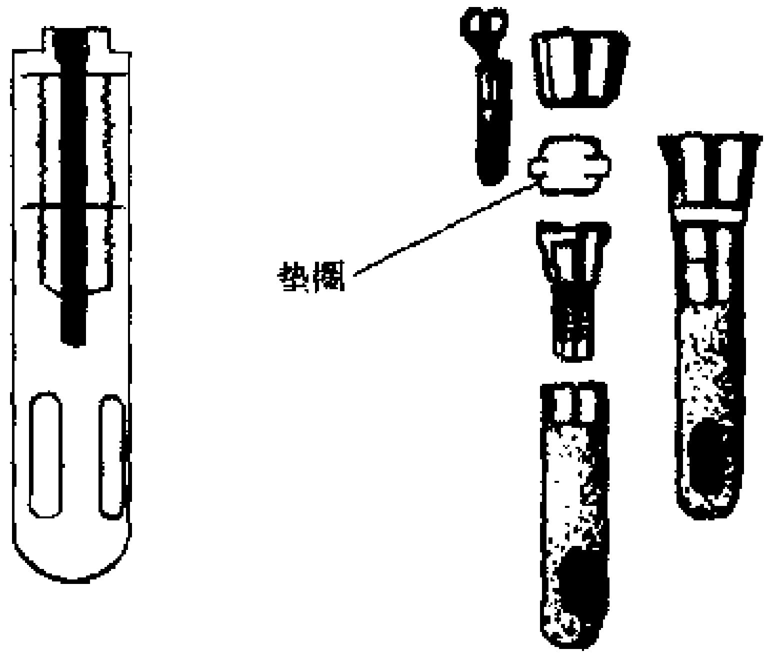


图 26-4-4 IMZ 种植体

体系统（Hollow cylinder implant system），发源于瑞士伯尔尼大学。该系统种植体由钛制成，其表面用等离子钛喷涂形成粗糙面，柱壁上有许多孔。在形态上，该系统有两种类型，即单柱形和双柱并联形；在结构上，分为中空开口圆柱状和闭口圆柱状种植体。ITI 系统种植体为一段式种植体，采用一次性种植手术植入，多用于单个牙修复，也可与天然牙或多个种植体联合，作为固定种植基牙修复缺牙。

6. TPS 种植体系统　TPS 种植体系统又称钛浆喷涂螺旋种植体系统，首先由 Babbuch CA（1986）介绍，已在许多国家应用，是目前应用最广的种植体之一。与叶状种植体一样，该类种植体也并非属于一个单独的系统。种植体一般由钛制作，其表面为钛浆涂层，有较大的锥度，便于穿入骨内。

7. Tubingen 种植体系统　该系统由德国 Tubingen 大学的 Schulte 教授首先提出。种植体最早由三氧化二铝陶瓷制成，目前由钛制作，且表面有钛浆喷涂。种植体是阶梯形圆柱状。但目前该系统种植体适用于单个牙或少数牙缺失的患者。但目前尚无长期临床成功率的报告。

二、上部结构及其制作的辅助构件

上部结构包括金属支架、人工牙、基托、固定螺丝及附着体。目前制作上部结构的辅助构件的名称尚不完全统一，容易混淆，为了便于交流及实践，本书按照约定俗成的命名方式，采用下列名称，期望得到同行的认可。

（一）上部结构

1. 金属支架　金属支架的作用是增强上部结构的强度、固位及分散殆力。该部分是贴近基桩或天然牙，表面以人工牙或基托覆盖的金属结构。金属支架除了与固定或可摘修复体相类似的部分外，还包括预制帽或可铸帽。采用预制帽或可铸帽的目的是为了使上部结构与基桩“被动”吻合。预制帽（prefabricated coping）又称接圈（cylinder），用以连接基桩与上部结构。可铸帽（castable coping）是用可燃烧挥发材料制作熔模，与蜡杆或蜡型支架一起包埋，也是用以连接基桩与上部结构的铸造部件。

2. 人工牙　人工牙用以替代缺失的天然牙，一般位于金属支架的殆方及唇颊方，主要行使咀嚼、发音及美观等功能。由于人工牙的材料选择、排列高度及殆面设计直接影响到种植义齿的效果及成功率，因此应引起种植医生的关注。

3. 基托　种植义齿的基托与常规可摘义齿者相类似，但它的边缘伸展少，并要求其组织面与粘膜紧密贴合、在功能运动中能与基桩较均匀地分担咬合力。

4. 固定螺丝　固定螺丝（fastening screw）又称修复螺丝（prosthesis screw）或面位螺丝。它是将上部结构与种植体的基桩或天然牙上的固位体相连接的螺丝，可拆换。

5. 附着体　种植义齿的附着体与半固定桥者相类似，可分为杆卡式、栓道式、套筒冠式及球类附着体。

（二）修复制作辅助构件

1. 转移杆　转移杆（transfer coping）又称印模帽（impressing coping）或六角转移器（hexlock transfer）、取模桩、桩帽等，用以将病员口腔内的基桩位置转移到工作模型上。

2. 基桩代型　基桩代型（abutment analog）又称基桩复制器（abutment replica），用以配合转移杆，通过印模将粘膜上显露的基桩形态和位置转移到工作模型上。

三、上部结构与基桩的连接

（一）粘面固定连接

将上部结构固定粘接于基桩上的连接称为粘固固定连接。采用该连接方式的种植义齿称为基桩粘

固型种植义齿（包括基桩内粘固种植义齿和基桩外粘固种植义齿），属于固定式种植义齿。

（二）螺丝固定连接

该类连接方式是采用修复螺丝将上部结构固定于基桩上。采用该连接方式者称为螺丝固定型种植义齿，又称可拆卸式种植义齿。在 Branemark 系统中，修复螺丝又称金合金螺丝；在杆卡式种植义齿中又称为顶盖螺丝（coping screw）或接圈固定螺丝；在桥架式种植义齿中又称为桥接圈固定螺丝。

（三）附着体式连接

包括栓道式、套筒冠式、杆卡式及球类附着体式连接。

（四）磁性固位连接

磁性固位连接是利用磁体形成的固位力将上部结构与基桩相连。该类连接一般是配合其他连接形式应用。

第二节　人工骨的材料

由于骨的缺损或缺失多种多样，人工骨种植体一般没有统一的形状和规格。在口腔医学临床，人工骨主要用于修补或替代骨缺损或矫正畸形，常规按所需修补或矫正的部位来定形，所以它的大小和形状，难以规范化。按照外形，将人工骨分为颗粒型、粉末型和块状型；按照结构，可分为致密型、泡沫型；按照生物降解性能，分为生物降解型、微降解型和非降解型；按功能作用分为多寡型、功能型、半功能型。近年来，应用于口腔医学领域的人工骨材料，一般为钙磷陶瓷和生物制品材料，前者包括羟基磷灰石陶瓷、玻璃陶瓷、磷酸三钙等，后者是以动物组织为原料制作的复合材料，包括脱矿骨或脱矿骨基质、胶原、BMP 等。为了叙述方便，下面按人工骨的材料种类对其进行简介。

一、羟基磷灰石

羟基磷灰石（hydroxyapatite，HA）是牙体硬组织及骨组织的自然矿物成分。美国的 Jarcho 等和日本的青木等在 1976 年分别人工合成了 HA 材料，从而开创了 HA 作为种植材料这一新领域的研究与应用。

HA 是钙磷类生物陶瓷的一种，具有以下特点：

1. 优良的生物相容性　动物实验和血清检测表明，植入后血清钙、磷和血清碱性磷酸酶等血液学指标均在正常范围。体外实验也表明 HA 对人牙龈或纤维细胞的生长、附着、增殖均无任何不利影响，成纤维细胞能直接附着于材料表面，并与材料形成牢固结合；HA 对淋巴细胞转化无影响；临床应用的血清学检测免疫球蛋白、补体成分及循环免疫复合物，证明 HA 植入人体后不影响机体免疫功能和正常免疫状态。

2. 骨引导作用　HA 植入的早期，其周围就有新骨形成，具有良好的骨修复能力。当 HA 植入骨膜上时，材料间无新骨形成；而植入骨膜下时，有新骨形成，包绕材料，与宿主骨紧密结合在一起。用 HA 颗粒人工骨整复萎缩牙槽嵴的病例，在术后不同阶段和不同病例的组织学观察中，均发现有新骨组织长入 HA 颗粒间，从临床证实了 HA 的骨引导作用。

3. 材料与组织界面结合良好　HA 不仅在成分上，而且在结构上与机体骨一致，符合生理要求。植人骨内或骨膜下 HA，能与骨形成功能性结合面而无纤维组织包囊分隔，能通过自然的成骨和骨改建过程与骨牢固地结合，其表面能与机体组织进行选择性化学反应，使材料与机体组织之间形成化学性结合。植入软组织者，其周围形成一层不明显的、菲薄的纤维组织。

4. 生物吸收性能　生物吸收的方式是体液的浸蚀和细胞的吞噬作用。影响材料生物吸收的因素一是材料的化学构成，二是其表面结构。致密型 HA 无生物吸收，而多孔型则有一定程度的吸收。孔径大小、含孔率以及孔穴的排列规律对生物吸收率有很大影响。一般来说微孔越多，则吸收越快。

5. 机械性能较差　HA 作为骨替代材料主要以实体型、多孔型、颗粒型等形态为主。块状 HA 无论是带微孔还是实心结构，对压力的承受能力均较大，但对弯曲和剪切应力耐受差且加工成形困难。颗粒型 HA 缺乏材料颗粒间的粘附性，在植入后早期易发生颗粒弥散、移位，影响其临床应用效果。

HA 由于其良好的生物相容性、骨引导性及能形成骨整合等优良生物学性能，使其在临床获得广泛应用。包括牙槽嵴增高，预防牙槽嵴萎缩，种植体周骨缺损的修复，还用于种植体表面涂层等。单

-的HA临床应用也有很大局限，主要是因为HA的机械性能较差，不能用作直接承力区的植入材料，目前的发展趋势是通过把HA与其他材料复合，使形成的复合材料既保持良好的生物相容性，又有良好的机械适应性。HA与骨诱导材料的复合应用，使其应用范围进一步扩大。

二、生物玻璃陶瓷

生物玻璃陶瓷（Bioglass-ceramic，BGC）是指将成核剂加入特定组成的基础玻璃中，在一定温度下经微晶化处理后，得到的具有微晶体和玻璃相均匀分布的复合材料，又称微晶玻璃，其强度明显高于未加成核剂的。

生物玻璃陶瓷的性能，主要由析出晶体的类型、晶粒大小和数量以及玻璃相的种类和数量决定，而这些因素又取决于玻璃的组成和微晶化处理的条件。BGC的主要成分是$CaO-SiO_2-MgO-P_2O_5$，结晶相所占比例较大，约为50%～90%，玻璃相为40%～50%。

由于BGC中含有磷灰石晶体，具有良好的生物相容性。BGC与鼠结缔组织细胞、子宫癌细胞、人羊膜上皮细胞等的培养，对细胞形态、增殖率均无影响，与骨细胞的相容性也非常好。陈治清等对BGC、HA、钛合金、氧化铝等常用种植材料的接触角进行测试，结果显示BGC具有最小的接触角，说明其生物相容性较其他材料更好。BGC与骨组织的动物实验也得出了相同的结论。

BGC植入体内后，其羟基磷灰石结晶能在机体生理环境下释放钙、磷离子，并形成新的磷灰石结晶富集的表面层，为新生骨提供了必需的矿物成分。实验显示，该表面层含有活性较高的OH^-基，与纤维细胞有很强的亲和力，有利于界面上的离子交换。这种磷灰石结晶是体液将材料侵蚀的结果，而不是从体液中沉积而来的，这是BGC与骨产生化学结合的基本条件。研究表明：HA与骨的作用是与骨直接结合，而BGC与骨之间产生化学结合，因此HA与骨的结合强度要高于BGC。BGC不具有骨诱导能力，但它可提供一个适宜新骨沉积的物理基质，从而发挥一种骨生长的引导特性。

在临床上，BGC可用作人工骨、人工关节及骨充填料，修复骨缺损，它具有以下优点：①组成的可调性，即可根据临床要求，选择适当的组成系统和设计配方，它比单晶和单组份多晶材料更易制作；②结晶相的可控性，即有目的地控制结晶相的类型、晶粒的大小和数量，定向改变材料性能；③形态的易塑性，由于玻璃陶瓷中含有一定数量的玻璃相，可改善烧结性能，能制成各种形态的制品，并通过控制玻璃相数量，改善材料的强度和韧性。

三、磷 酸 三 钙

磷酸三钙（tricalcium phosphate，TCP）是一种钙磷类生物活性陶瓷，在化学组成上与羟基磷灰石相似，但它不是骨矿物质的自身成分，因而二者的生物学性能有差异，临床应用也有所不同。

TCP具有优良的生物相容性，Jarco用^{45}Ca标记生物降解的TCP植入材料在体内6个月后，检测不同部位和器官的^{45}Ca分布和浓聚水平，结果只检测到胫骨有^{45}Ca。这表明植入材料所逸出的钙仅积聚在相对说来无交换的骨钙池中，由此可认为植入材料释放的钙和磷进入体内骨钙池，并以正常方式利用或被清除。TCP具有骨引导作用，与骨之间能形成骨整合，但界面的结合不如HA紧密。

TCP的一个显著特点是生物吸收性。TCP的Ca/P比率和晶相结构（β-whitelockile）都与骨钙盐的羟基磷灰石有差异，一般认为致密HA无生物吸收，而TCP则是生物吸收材料。β-磷酸三钙的生物降解性与化学组成及结构特点关系密切，随烧结温度的降低，β-磷酸三钙的溶解度增大，烧结温度不超过1100℃时，β-磷酸三钙的结晶形态为半晶或其他形晶，这种结晶不完全的β-磷酸三钙降解性能好。另外，材料表面的多孔结构也可提高材料的生物降解性。若其生物吸收率与新骨长入速率能达到同步，则有利于骨的修复。

TCP的机械性能较差，限制了它在临床上的应用范围，目前倾向于将TCP与其他材料复合，增加其强度与韧性，提高成形性及操作性能，同时兼备各复合材料的优点，弥补各自的缺陷，达到较好的临床应用效果。

四、自 体 骨

自体骨移植，是同一个体内的骨组织从一个部位向另一个部位的移植，不引起免疫排斥反应，常常被临床医生作为首选的骨移植材料。有关自体骨移植的作用及愈合机制的基本观点是：除骨膜外，

移植骨坏死，其修复和再生是由来自受区骨膜、骨内膜、骨髓和周围结缔组织侵入植骨来完成的。侵入移植骨内的间充质细胞首先分化成破骨细胞，使移植骨形成一定的吸收腔隙，尔后分化成成骨细胞，形成新骨充填于此腔隙内，最终，移植骨被新骨代替。近年来的研究表明，新鲜自体骨移植后大部分骨组织发生坏死，但骨膜、骨内膜、骨髓以及移植骨表面 0.3mm 的骨组织细胞可存活。坏死的骨细胞能够释放骨形成蛋白（BMP），刺激移植骨周围的间充质细胞分化成成骨细胞，形成新骨。这些研究结果促使人们重新认识移植骨的作用。目前认为，理想的移植骨应具有骨引导、骨诱导作用，并提供成骨细胞及拥有自己的血供。

自体移植骨的种类有非血管化自体骨、血管化自体骨和自体软骨。非血管化自体骨包括：①皮质骨，常用于修复受力区的骨缺损；②松质骨，用于修复较小的骨缺损，与其他材料复合移植，也可用于修复较大的受力区骨缺损；③冷冻自体骨，是切取病变部位的骨组织，经深低温处理后，即时植回原位，具有骨引导作用，并有一定的骨诱导能力；④煮沸自体骨，是采用煮沸方法处理的病变骨组织，仅有骨引导作用，经处理后即时植回原位。血管化自体骨包括带蒂血管化自体骨及游离血管化自体骨。与非血管化自体骨移植相比，血管化自体骨移植在愈合方式、血运再建、修复过程及机械强度方面占有明显优势。自体软骨包括新鲜自体软骨及保存自体软骨。后者是术前取软骨并预先塑形，用冷冻或冻干方法保存，但移植后软骨细胞存活率较新鲜自体软骨移植成活率低。

在种植术中，应用最多的是非血管化自体骨，主要用于充填种植体周的骨缺损及修复牙槽缺损，缺点是移植骨在形态、大小和数量上不易满足骨缺损修复的要求，患者的骨源较少。

五、同种异体骨

同种异体骨移植的主要生物学特征是抗原性、成骨诱导能力和机械强度。新鲜异体骨移植后，常常由于宿主的免疫排斥反应而导致移植骨吸收而失败。因此，在进行同种异体骨移植前必须经过加工处理来消除其抗原性。异体骨的处理方法不同，其骨诱导能力、愈合过程也就不同。一般认为，保留矿物质的异体骨移植后吸收缓慢，有的甚至不吸收，其愈合以骨引导为主，骨诱导较差，移植骨逐渐被宿主新生骨所替代，愈合过程较长。经过脱矿处理的异体骨移植后，吸收较快，骨引导和骨诱导活动并存，其愈合过程类似于自体骨移植。

新鲜尸体骨是异体骨的主要来源。异体骨的采集应在 12 小时内完成，以保存骨组织内 BMP 的活性，并尽可能去除所有软组织和细胞成分，减小其抗原性。按处理方法将异体骨分为冷冻异体骨、冷冻干燥异体骨及部分脱矿异体骨。冷冻异体骨是在冷冻（-20～-196℃）状态下保存 2 周以上，其机械强度没有明显改变，移植后的血运再建及与宿主骨合并的时间较自体骨明显延迟，但其处理不能消除移植抗原，只能在一定程度上降低抗原性。冻干异体骨是将异体骨冷冻到 -85℃，在真空状态下将其水分升华干燥，然后在室温下长期保存，其抗原性低于冷冻异体骨，移植后的血运再建及宿主合并的时间略晚于自体骨，早于冷冻异体骨。冻干异体骨的骨诱导能力较差，抗压强度没有明显改变，但抗弯强度和抗扭转强度明显减小。部分脱矿异体骨具有与自体骨相似的同种结构功能，成骨诱导能力与全脱矿异体骨相同，并保存一定的机械强度，有利于修复受力区的骨缺损。

六、异种骨生物制品

与同种异体骨移植相比，异种骨移植的免疫排斥反应更明显。因此，在异种骨移植前需将其进行各种处理，以消除或减弱植骨中引起免疫排斥的抗原成分，并保留其骨诱导能力。至今，异种骨处理方法甚多，其目的都是保留能诱导骨生长的骨基质明胶和分离出与骨生长有密切关系的骨形成蛋白(BMP)。

1. 骨基质明胶　骨基质明胶（bone matrix gelatin, BMG）是在脱矿的基础上，用连续化学处理的方法制备而成。许多研究证实，骨经盐酸脱矿后，其骨基质植入同种受体的正位（骨骼）、异位（肌肉、皮下组织等）能诱导出新的软骨和骨组织。BMG 诱导骨形成的机制在于其中含有骨诱导蛋白(BMP)。BMP 通过扩散，可在体内或体外与未分化间充质细胞膜表面受体结合，促使其向骨类细胞分化，形成软骨和骨组织。

经过连续化学处理后，BMG 的抗原性明显降低。研究发现，同种 BMG 无论在异位诱导成骨或

修复骨缺损时，均未发现有明显的炎细胞浸润，未发现有明显的免疫排斥反应。异种BMG的抗原性与新鲜异种骨比较亦明显降低。Rosenquist在猪的上颌骨外侧壁的骨缺损内植入AAA骨胶，并以自体骨和异种Kiel骨作为对照，结果表明AAA骨胶和自体骨可促进骨缺损的愈合，两者没有明显差别，而异种Kiel骨则效果较差。

在临床上，BMG可广泛用于修复颌面骨先天性及损伤后凹陷畸形。在修复前外科中，可用于牙槽嵴增高手术。BMG还可用于牙周及种植体周骨缺损的修复。全脱矿同种BMG有较好的骨诱导作用，但缺乏支持，将其与其他生物性或非生物性支架复合移植，可修复颌骨大型非连续性骨缺损。

2.骨形成蛋白　骨形成蛋白（bone morphorgenetic protein，BMP）是一种在基础研究和临床应用等方面受到广泛关注的骨诱导材料，它存在于哺乳动物的骨基质、牙基质以及小鼠和人的骨肉瘤中。Urist于1971年首次提出骨形成蛋白的概念后，许多学者作了大量的研究，证明BMP是一种与成骨细胞分化有关的蛋白质，无论是在离体或在体的条件下，均可作用于非特异性的间充质细胞形成骨和软骨，即具有骨诱导作用，从而促进骨的生长与愈合。而对于已成熟的骨和软骨细胞基本无促增殖作用。经证实，BMP在不同的种族中都是以长骨的皮质骨中含量最为丰富，近来有人发现牙本质基质中BMP的含量为身体正常组织中BMP含量最高的部位。用放射免疫技术发现正常人血清中BMP的含量为100μg/100ml，并且以儿童期为最高。对BMP的免疫学问题目前仍有争议，大部分研究结果显示，BMP作为一种低分子量蛋白植入异种动物体内，可能具有低程度的抗原性，但尚未发现宿区对于BMP的明显排斥反应，而且都有一定的诱导活性。用于人体治疗的长达5年的观察显示，10～100mg量的BMP用于人体，没有任何的术区及全身反应，血清学检查未见循环抗体的产生，同时可以满足骨缺损的修复。

BMP骨诱导性能取决于三个条件：①BMP的质与量；②存在骨形成的前体细胞（即BMP作用的靶细胞）；③有可允许骨形成的适当的微环境。针对这三个条件采取不同的措施，才能在临床应用中获得满意的效果。

七、脱矿牙本质

由于牙本质与骨具有相似的化学组成，脱矿牙本质不仅具有牙本质诱导作用，而且能诱导骨的生长。脱矿牙本质制品通常分为脱矿牙本质基质和脱矿牙本质基质明胶。前者是去除牙体其他组织后，按需要的形态加工，然后用乙醚、乙醇脱脂，脱水，用HCl处理而成。后者则将机械处理的牙本质颗粒分别放入氯仿甲醇、HCl、$CaCl_2$、EDTA、LiCl等溶液中处理而成。

脱矿牙本质的成骨诱导过程如下。在脱矿牙本质植入24小时内未分化间充质类细胞将其包绕并与其表面融合，植入后1周软骨开始形成，2周后软骨开始消失，3周后消失，骨在植入后1～2周形成，4周后形成发育良好的骨单位，与此同时脱矿牙本质逐渐的吸收。

目前，脱矿牙本质在口腔种植领域已用于牙槽骨缺损、颌骨囊腔缺损的修复，以及各种原因造成的颌骨缺损修复。

八、颗粒型人工骨粘接成形材料

由于颗粒型材料缺乏颗粒间的粘附性，在植入后早期易发生颗粒弥散、移位。1986年，Kent提出颗粒型人工骨粘接剂的设想。目前应用较多的是胶原、α-聚酯、纤维蛋白、煅石膏等。由于篇幅所限，以下只讨论前两者。

1.胶原　胶原（collagen）是用胃蛋白酶消化法从皮肤、肌腱或骨中提取出来的低抗原物质，具有良好的生物相容性、生物降解性和较高的抗张强度。从大量的临床资料表明，胶原是一种安全而有效的软组织缺损整形材料。胶原的基本分子亚单位是原胶原，原胶原是由短的非螺旋结构的末端氨基酸和碳氧末端氨基酸片段组成的，分子量约为300，000。每个亚单位以其3/4长度相互排列成线状。由原胶原形成三线螺旋结构，由此再形成超螺旋结构，非螺旋结构的末端是抗原的主要成分，可用胃蛋白酶将其分解。胶原植入体内可起暂时占位支架作用，最终为宿主组织所替代。胶原有刺激宿主胶原合成的作用，即植入的胶原逐渐被吸收，同时引导宿主自身形成胶原。胶原在作为骨替代材料方面的作用主要是用作其他植入材料的添加剂和粘接成形固位剂。目前，对胶原与羟基磷灰石（HA）

复合植入的研究及临床应用较多。采用 HA 与胶原制成的杂化型人工骨，植入体内后，胶原逐渐被降解、代谢，同时人体组织长入，与 HA 结合，可形成一种非常类似天然骨的结构材料。Hayashi 在 80 年代报道了以胶原和 HA 复合人工骨用于替代自体骨移植，治疗骨缺损，取得了较好的效果。

2.α-聚酯 α-聚酯包括聚乳酸（PLLA）、聚羟基乙酸（PGA）及其共聚物，是一类具有一定机械强度和良好成形性能的生物降解材料。虽然 α-聚酯具有良好的生物相容性，但乳酸及未降解的颗粒可引起炎性反应，并且当降解为小分子单体时，降解速度加快。该类材料被广泛用作可吸收缝线、载体、骨夹板、固定螺丝及骨缺损植入材料。在这里只讨论该类材料与其他材料复合的骨替代材料。α-聚酯通常与钙磷陶瓷颗粒复合，便于成形。研究发现，植入后 8 周 α-聚酯即被吸收，由新形成并直接与 HA 结合的新骨组织替代。若 PLLA 与 PGA 组成的克分子比为 50:50，该材料的降解速度与正常骨折修复速度相近。有学者将 PGA 制成网管形，当与 HA 复合应用时，可有效限制 HA 颗粒的移动，而不影响新骨形成。α-聚酯还作为生长因子，如 BMP 的载体，若将 α-聚酯作成多孔形，有利于用作活性分子释放系统和成骨支架。但是，α-聚酯缺乏与 BMP 等生长因子形成配位子的基团。因此，目前已有学者在进行 α-聚酯表面的电荷、结构、结晶度、亲水疏水性及生长因子的释放动力学研究。

（梁 星）

第五章　种植病例的选择和治疗计划的制定

第一节　病例选择

种植体修复虽然已经日趋成熟，成为一项极其重要的修复治疗手段。但由于该项技术的难度大，费用高，耗时长，迄今为止仍然是一种昂贵、复杂、疗程相对较长的修复治疗技术。

一、严格控制病例的适应证

种植修复的最大特点是解决了某些常规修复不能满足修复体固位、支持和稳定要求的病例的治疗问题，但是种植修复尚不能完全替代常规修复，且在任何情况下，种植修复都不一定是最佳修复方式。基于上述原因，在患者全身条件良好时，仍然要严格控制适应证。

（一）最佳适应证

1．牙槽骨严重萎缩吸收，极度低平，常规全口义齿无法满足其固位、支持和稳定要求者，而患者的口腔条件也允许作种植修复，术后能够明显改善义齿的固位和支持时，可以优先考虑种植修复。

2．义齿承托区组织耐受力极差，不能承受义齿基托，或对义齿塑料基托材料过敏者，而口腔条件又允许作种植时。

3．颌面软、硬组织缺损过大，常规修复体不能获得满意的固位，通过种植体能够明显改善固位和支持，预测修复效果佳的病例。

4．患者的受植区无重要的神经血管，牙槽骨组织致密度较高时，如下颌两侧颏孔间的区域，种植手术较简单，创伤小。

（二）可以考虑的适应证范围

1．患者口内的条件按常规只能作可摘修复，通过种植获得游离端种植基牙或者中间种植基牙，可使可摘修复改变为固定修复者。

2．患者少数牙缺失，可以制作常规固定义齿，而患者不愿意接受天然邻牙牙体预备时。

3．患者对种植修复有一定的认识和理解，依从性好，预计修复后可以达到患者的基本要求时。

二、病例选择中必须注意的问题

1．掌握好种植修复的禁忌证，对于咬合关系异常，缺失牙间隙过小，殆龈距过小等口腔条件的病例应该从严把握。

2．医师应该准确判断患者的主观要求和客观修复效果预测的差距大小。

3．对同一病例，尽可能地客观反映采用种植修复和常规修复各自的利弊比较，减少医源性影响，尊重患者作出的选择。

4．注意口腔卫生状态，强调口腔卫生保健对种植修复的影响。

5．强调患者的口腔条件时，不能忽视全身健康情况。

第二节　种植修复治疗计划

一、种植修复前的常规检查

常规检查包括全身检查和局部检查，全身检查可以了解患者的健康状况，局部检查则了解口腔颌面部的情况，如颌骨、牙槽骨的大小和形态，缺失区牙槽嵴或颌面缺损区软硬组织的情况。其中X线片检查是不可缺少的手段。

（一）缺失区骨实有高度的计算

通过颌面部的曲面断层片（panoramic film）和局部牙片计算，曲面断层片较实际情况有较大变形，水平放大约30%～70%，垂直高度约20%～30%；且在同一张片上，颌骨前、后段的放大倍数也不相同，因而建议将已知尺寸的金属球利用蜡堤或模板置于种植体植入区，再拍摄曲面断层片，并根据公式：$A = A_{-PR} \times D/D_{-PR}$，A：实际骨高度，D：球实际直径，$A_{-PR}$：X光片上骨的高度，$D_{-PR}$：X光片上球的高度。这样就可以比较精确地计算出植入区骨的实际高度，指导选择种植体的长度和手术操作。牙片虽能较好地反映局部牙槽嵴情况，放大率也小，可作重要的参考，但受到其拍

摄范围大小的影响，往往无法包括全部失牙区。故必要时还需配合使用CT片头侧位片或者咬合片。

（二）判断牙槽骨骨吸收程度

Lekholm和Zarb（1985）根据头侧位片，将牙槽骨吸收情况划分为5种程度，其中A：基本完整的牙槽嵴；B：牙槽嵴有很少吸收；C：牙槽骨吸收至颌骨的基骨；D：牙弓基骨也有吸收；E：基骨吸收严重。一般认为吸收程度B为最理想的条件（参见图26-2-1）。

（三）判断颌骨和牙槽骨的骨质量

Mish根据CT片或曲面断层片，将牙槽嵴和颌骨质量分为4级。1级为很厚的皮质骨，仅中心有少量的松质骨，其优点是种植体容易获得早期稳定性，种植体骨界面的接触面积大，可以使用较短的种植体；缺点是骨组织供血少，种植植入骨较硬，预备较困难。2级为厚皮质骨包绕致密的松质骨，其优点是能够获得早期稳定性，种植创的愈合好，容易操作。3级为较薄的皮质骨包绕疏松的松质骨，其优点是血供好，缺点是种植体植入精度较难保证，骨接触面积减少，必须适当增加种植体数目。4级为疏松而薄的松质骨，其缺点突出，早期稳定性差，骨接触面积少。一般认为，骨质量为2级时最理想（参见图26-2-2）。

（四）判断骨密度

在数字化减影X线片上，通过计算机可以计算出骨密度。骨密度越高，受植区容易为种植体提供早期稳定性，且种植体骨界面的接触面积大。骨密度常可通过X线片的灰度来定量，但精度仍待提高。此外，X线片虽可判断骨密度，但对骨小梁的排列方向却难以表达，故亦亟待研究。

二、咬合关系的记录

准确地记录患者的颌位关系非常重要，确定患者的垂直距离和水平颌位关系是治疗计划中的重要内容，并将上、下颌关系准确转移到可调节性殆架上进行分析。当颌间距离适中，牙槽骨丰满，有容纳种植基桩及修复体的足够间隙时，修复后效果较好；若颌间距离小，则可适当调磨对颌，或减小修复体桥体的跨度；若颌间距离过大，则往往是伴有严重的骨吸收，修复后冠根比例不当，则应增加种植体数目，减小修复体跨度，以保证种植体的远期效果。

三、颌面外形的检查和记录

对于颌面缺损的患者，应检查颌面部缺损区的状况，颌面部外形的对称性、协调性，并作记录。

四、对口内余留牙的治疗计划

制定治疗计划时，应该对口内余留牙的健康情况作全面检查，采取相应的治疗措施，目的是保证口内的天然牙列维持在相对稳定的状态，避免余留牙的变化影响种植修复的计划，一般情况下，希望五年内不会有余留牙需要拔除。

按常规进行余留牙的洁治，保持口腔卫生，对患龋或牙周炎的病牙进行治疗，拆除不良修复体，对牙槽骨吸收达2/3以上的松动牙和残根予以拔除。对健康的余留牙作必要的调殆和选磨。余留牙经处理后仍可能对种植修复有较大妨碍者，建议不予保留。

五、种植体类型的选择

种植区的骨量，特别是骨的高度和厚度是影响种植体选择的主要因素，有无骨性倒凹，以及医师使用各类种植体的经验也都会影响选择。目前，应用频率最高的是骨内螺旋状种植体和圆柱状种植体。

选择的种植体要求规格齐全，满足各种病例的需要，配套器械完整，种植手术简单实用，种植体应有对抗旋转和下沉的内在结构设计，种植基桩系列化，有各种选择，除标准桩外，还有美观基桩、角度基桩、单个牙基桩、小基桩等，以适应种植体的不同位置、不同高度及不同角度的需要。

种植修复还要求上部结构有较高的精度，稳固的连接方式，易于清洗和修理，故选择的种植体系最好配有预成或半预成的上部构件。

六、种植体的数量确定

种植体的数目主要由修复体的支持方式决定。

对于无牙颌患者，若采用固定修复，通常种植体数目至少为4枚，在解剖结构允许的情况下，以5或6枚为宜；若拟定以覆盖义齿修复，种植体数目为2～4枚，种植体之间距离可稍大些。一般来

说，种植体间距不能小于 3.5mm。多数牙缺失的患者，可单独使用种植基牙支持或种植基牙与天然基牙混合支持式进行修复。单独使用种植基牙支持者，应在缺牙间隙内尽可能多地植入种植体；缺牙数量较多时，应适当增加种植基牙数目。种植基牙与天然基牙混合支持式设计，多用于游离端缺失或缺牙间隙较大者。由于种植基牙与天然基牙的受力反应相差较大，因此桥体负荷较重时，最好不要使用单个中间种植基牙，应增加种植体数目。

七、种植体的位置确定

在颌位关系正常时，种植体的长轴应位于牙槽嵴的嵴顶方向上，以保证功能载荷能够沿种植体的长轴方向传导至支持组织上，也不会影响人工牙的排列，在保证功能的同时，获得美观的效果。3 或 3 枚以上种植体的布局，既要考虑载荷的均匀分布，又要尽量形成面式布局，以增加修复体的稳定性；为减小全颌固定种植义齿悬臂对末端种植基牙的影响，可以根据解剖条件在第二磨牙远中区设计仅有支持作用的短种植体。2 枚种植体支持的全颌种植覆盖义齿，种植体的连线应与双侧髁状突连线平行，若为 4 枚种植体则应呈面式布局。

对于颌位关系轻度异常者，应适当调整种植体的颊舌向位置关系。

对于颌面缺损病例，种植体的植人部位由可供植入骨组织的条件决定。

八、模板的制作

模板是用于准确判断种植体植入部位的骨量及骨质，掌握植入的位置与方向，便于术者在术前就能根据患者的局部条件来设计后期修复体的制作，提高临床种植修复的质量。模板的制作是先在模型上恢复牙列，然后压塑成并加以修整成为模板，在其上可设制植人标志后试戴。模板的应用兼顾了颌骨的解剖条件和后期修复的要求，确保植人的每一枚种植体均可用作基牙。

九、二段式种植术后的暂时义齿

种植手术后 4～6 个月期间，需要有可摘义齿作为暂时义齿。暂时义齿可以专门制作，也可在旧义齿基础上重衬、修磨而成，目的在于部分恢复患者的缺失牙形态和其相应功能，并为最终的种植修复提供借鉴。使用暂时义齿时应防止对种植体施压，以避免影响骨性结合过程的完成。

第三节 口腔修复科和颌面外科、牙周科间的医师协作

口腔种植的基础研究和临床应用均涉及多学科领域，相互间有着交叉渗透，开展此项工作的医院的口腔各科应该有良好专业基础，具备一定的整体实力，合理配备技术人员，拥有良好的设备条件，讲求协作和配合。在经济发达的国家，种植修复诊治往往是由口腔修复科、牙槽外科、颌面外科、牙周科、放射科和检验科分工协作，各司其职，取得了良好的效果。在国内开展该项工作时，不妨借鉴国外的先进经验，配备专用种植机、高频铸造机、X 线曲面断层或投影断层机等必需设备以及正规的手术室条件；种植术前应有完整的治疗计划，手术严格遵循外科手术原则，施术医师具备全面的基础知识和熟练的操作技能。种植义齿或颌面缺损种植修复体的设计、制作和装戴均应符合口腔生物力学原则，在恢复形态和功能的同时，维护口腔组织的健康。种植修复后定期随访复查，并对患者进行保健教育，以保证获得较高的远期成功率。

种植手术前一系列的 X 线片检查，离不开放射材料医师的合作，如何准确地在 X 线片上确定牙槽嵴和颌骨的实有高度及厚度，特别是对于形态不规则的受植区牙槽嵴的准确判断，不仅有助于种植体的选择，更有助于确定植人部位和方向。此外，种植修复后定期的 X 线片复查，有助于动态观察种植体周骨组织的变化及种植体颈部的骨吸收变化，对于及时消除隐患，维护种植体的健康有重要作用。

模板的出现便是牙槽外科和口腔修复科长期合作的成果之一，它可作为手术导板，提供种植体的植人部位，同时可最大限度地满足日后担当种植基牙的需要，此处不再赘述。

种植义齿咬合类型的设计，体现了殆学基本原则在种植义齿中的应用。咬合设计既受到种植义齿类型的影响，也受到对颌牙列状况的影响。当种植义齿为粘膜-种植体联合支持，而对颌为全口义齿或肯氏Ⅰ、Ⅱ类可摘局部义齿修复时，咬合设计为平衡殆；而当种植义齿为种植体支持的固定式种植

义齿，对颌为肯氏Ⅲ、Ⅳ类可摘局部义齿，或亦为固定式种植义齿，或为天然牙列时，其咬合设计均应为组牙功能聆或尖牙保护。

种植义齿临床评价指标中采用了大量的牙周组织健康状况的评价指标，以判断牙种植体颈周口腔组织及周围牙龈的健康状况，例如牙龈出血指数、龈沟液流量、种植体颈周袋深度、松动度、菌斑牙石指数等，请参阅第一章内容。

在种植义齿的口腔卫生维护中，种植体颈部的洁治和刮治是遵循牙周基础治疗的原理，去除种植体颈部附着的菌斑，预防种植体周炎及种植体颈周骨组织丧失。洁刮治过程中，最好选择树脂类洁刮器或纯钛洁刮器，亦可采用气压喷磨系统，以尽可能减小对种植体颈部的机械损伤。

（巢永烈）

第六章　牙种植外科

牙种植外科是在经典的牙种植体植入术基础上发展起来的一门重要的口腔种植分支学科。具体包含围绕基本种植体植入术的一系列外科手术的总和，目的是将牙种植体成功地植于临床设计的理想部位，最大限度地满足患者功能与美学修复的需要，是近年来发展最快的口腔外科技术。

在过去的半个多世纪里，牙种植体由一个单纯的义齿修复技术发展成一门学科。在整个的发展过程中，Branemark 提出的“骨结合”理论（osseointegration）是一个重要的里程碑。它揭开了牙种植体由经验性向科学性发展的进程，为牙种植体的存在与发展奠定了关键性的理论基础，同时推动了牙种植体跨学科、跨专业的深入研究。

近几年逐渐形成的牙种植外科则成为口腔种植学发展史上的另一个里程碑，标志着口腔种植学已进入了一个崭新的发展阶段。由于它的出现，极大地扩大了牙种植体的适应证。就在 10 年前以经典的 Branemark 种植系统为代表的牙种植技术还将种植部位仅仅局限于上下颌前牙区，以全口种植义齿为主要的修复目的，并且强调种植时机应在拔牙创实现完全的骨愈合以后（一般下颌拔牙后 3 个月、上颌拔牙后 6 个月）。可随着诸如植骨种植、磨牙区种植、生物隔膜等新技术的发展，牙种植突破了上下磨牙区种植、即刻种植的禁忌，发展并完善了个别牙的种植技术，尤其对个别牙种植义齿修复的美学方面提出了更高的要求，至此充分展现了牙种植修复的优越性，给口腔种植学的发展注入了活力。

第一节　牙种植体植入术的基本原则

牙种植体植入术，从广义上讲是将人工材料制作的牙种植体（又称人工牙根），植入上颌或下颌牙槽骨内或表面，并以此为基础完成义齿修复。根据牙种植体有骨内种植体（endosseous implant）、骨膜下种植体（subperiosteal implant）、牙内骨内种植体（endodontic endosseou simplant）等分类形式，故牙种植体植入术亦存在骨内、骨膜下及牙内骨内等种植之分。但是，骨内种植体目前在临床中的应用最广，且已成为未来种植的发展趋势，所以从狭义上讲牙种植体植入术通常专指骨内种植体的植入术。以后各章节均主要讨论骨内种植。

骨结合是牙种植体成功的基础，影响牙种植体实现骨结合的因素除种植材料的生物相容性、患者的全身情况、种植术后处理等方面以外，牙种植体植入术是一个关键性的环节。它受到种植医师专业水平的限制，从而成为影响临床种植成功率的一个重要因素。

在讨论牙种植体植入术的基本原则之前，先回顾一下牙种植体实现骨结合的骨愈合过程：制备骨内种植窝时适当的机械刺激激活了周围骨组织的成骨过程，当牙种植体植入后，介导成骨的细胞因子、骨原细胞及成骨细胞贴附于种植体表面，在此基础上细胞开始增殖、分化、分泌细胞外骨基质，与此同时成骨细胞陷入新形成的骨基质内，随着骨基质的矿化、骨样组织的成熟，成骨细胞进一步转化为骨细胞，最终种植体周围以膜内成骨的方式实现骨结合。由此可见，种植体表面的洁净度与对组织的亲和性、种植体周围骨原细胞与成骨细胞的活力、种植体与周围骨床之间的间隙、种植体植入后早期的稳定性，以及种植体骨愈合的无干扰性等方面将直接影响到整个骨愈合过程，乃至最后的骨结合。因此，牙种植体植入术必须遵照如下原则：

1. 手术的无创性　手术对种植床周围骨组织的损伤主要包括两方面，机械创伤及热灼伤。适当的机械刺激是骨愈合过程的启动因素，但较大的创伤势必降低周围骨组织的成骨能力，甚至造成种植体周围骨原细胞的坏死，实验证明制备种植窝时骨床的温度不应超过 47℃。因此，在进行种植体植入的手术过程中应做到：钻头锋利、逐级扩大、钻时压力不能过大、钻头及骨床持续物理降温等。

2. 牙种植体表面无污染

（1）细菌污染：同外科手术基本的无菌原则。

（2）脂类及异种蛋白污染：牙种植体的生物相容性除决定于种植材料的生物学特性以外，表面是另一个重要的因素。对组织较强的亲和性将有利于体内各种细胞因子、生物大分子以及细胞在种植体表面的贴附，进而有利于成骨过程。不论采用何种组织亲和性高的材料，如果有异体蛋白存在时，则有排异反应。钛种植体如果受到异体蛋白的污染，肉芽组织则包围种植体，不会实现骨结合；如果受到脂质的污染，种植体的组织亲和性将大大降低，而影响细胞及生物大分子的贴附，严重时将妨碍骨结合的正常进行。因此，术前应对种植体及种植专用器械进行彻底的三氯乙烯、无水酒精超声清洗，以提高种植体的表面能；术中则应特别注意防止表面的再次污染，避免与口腔唾液、皮肤汗渍等的接触。

（3）异种金属元素及氟素的污染：钛是目前绝大多数牙种植体系统采用的金属材料，在它表面生成的稳定、类陶瓷特性的钛氧化膜是确保其良好生物相容性的材料学基础。异种金属元素的存在将在局部形成电化学腐蚀，而高压消毒过程中氟素的存在会使钛种植体表面氧化膜异常增厚，降低钛种植体的耐腐蚀特性，不利于骨结合；与种植体相接触的器械均采用钛质材料制作；钛质器械术前经严格的超声清洗。

3．牙种植体的早期稳定性　牙种植体的早期稳定是界面实现骨结合基本的愈合环境。在制备种植窝时应注意种植窝的精确性，采用逐级扩大的方法，在同一轴线上上下提拉钻头，避免钻头在任何方向上的摆动，以保证种植窝的直径与种植体相一致。这一方面保证了种植体植入早期的稳定性，为种植体实现骨结合创造了良好条件；另一方面也防止了因种植体与周围骨床之间间隙过大对骨愈合的不利影响。间隙过大将影响骨愈合的速度、成骨的质量以及种植体表面骨结合的比率，如果间隙超过一定范围甚至会引导纤维软组织的长入，而无法实现骨结合。

4．牙种植体愈合的无干扰性　指牙种植体在骨愈合过程中不受口腔微生物环境及过早咬合力等不利因素的影响。要求种植体植入骨内后牙龈粘膜严密缝合，使种植体与口腔隔绝；同时种植体亦不应高于骨面，防止因直接或间接承受咬合力而对成骨过程造成的不利影响，这是经典牙种植二次法的基本原则。不过，目前这种观点已受到挑战，有临床资料及基础实验表明种植体早期与口腔内隔绝并非种植体成功的一个重要的先决条件，为种植一次法奠定了理论基础，但早期的咬合力仍然被视为一种对骨结合过程的创伤。即便是种植一次法也并非在种植体植入后立即承受咬合力，一般是在愈合一个月左右才开始逐渐负载。当然，亦有人提出一期即刻负重，不过这是一个目前尚需进一步探讨的问题。

5．尽量保留健康的附着牙龈　附着牙龈是保证牙种植体健康龈结合的一个重要因素，它的存在可以防止因口颊、舌的运动牵动种植体周围粘膜而造成正常龈结合丧失的危险，所以保护健康的附着牙龈关系着种植体的远期效果。另外，种植体周围存在一定宽度的健康附着牙龈是确保牙种植义齿修复美学效果的一个重要因素，尤其在上前牙与前磨牙更为关键。因此，在种植体植入术过程中要求尽量保留牙龈组织，尤其是附着龈。

第二节　术前准备

一、患者的心理准备

应了解患者作种植义齿的理由及对种植义齿的要求和期望；对种植义齿的要求是否实际；对原义齿的评价；对种植义齿修复后的配合程度的估计，并且应对种植义齿的利弊以及常见并发症向患者解释清楚。

二、患者的口腔准备

处理口内病源牙，包括牙体治疗、牙周治疗、外科拔除，尤其根据术前种植设计拔除无保留价值、且影响远期种植效果的牙齿；矫正口腔内影响种植义齿修复的不良解剖条件，主要是指包括唇舌系带修整、唇颊前庭沟加深、齿槽嵴加高等外科治疗以及术区粘膜疾病的处理。

三、种植义齿修复的术前设计

口腔种植学是一门由生物材料学与生物医学等基础学科以及口腔颌面外科、口腔修复学、口腔牙周病学、口腔放射学等临床学科共同组成的跨学

科、跨专业的新兴交叉科学。因此，术前设计应有口腔颌面外科、口腔修复科及口腔放射科医生的共同参加，必要时还需有牙周病科医生的参与，这一点很重要，是种植成功的基本保证，往往容易被初学者忽略。术前设计具体包括种植体植入的数目、部位、植入方向、种植义齿与天然牙之间的关系、种植时机等。术前根据设计由口腔修复科医生制作种植体的定位定向导板。

四、手术方案的制定

由于现代种植外科的丰富与发展，尤其是植骨种植、生物隔膜引导骨再生等技术的成熟应用，使牙种植解剖上的禁区已不再是种植义齿修复的绝对禁忌证，例如磨牙区种植，通过上颌窦底抬高、下齿槽神经血管束解剖以及植骨技术解决了解剖方面的问题，扩大了种植体的适应证。具体手术方案的制定应遵循如下原则：

1. 种植义齿修复的功能与美观原则　以满足种植体术前设计的植入部位与植入方向的需要，结合种植区骨质及解剖情况，选择种植外科的具体术式。

2. 患者主观与客观条件允许的原则　手术方案的确定应考虑患者的全身与局部情况以及患者的主观愿望和对手术的认识程度，排除手术的禁忌证。

3. 手术方法的简单化原则。

4. 外科医生的外科技术原则。

五、患者全身情况的准备

患者的全身情况是外科术前检查的一个重要方面，也是病例选择时需重点考察的内容，主要包括循环系统疾病、呼吸系统疾病、血液、内分泌系统代谢性疾病等等。通过外科围手术期的正确处理，一些相对禁忌证可以变成不同手术术式的适应证。因此，术前应按照制定的手术方案，将患者的全身情况调整到最佳状态，以保证手术的顺利进行和良好的愈合效果。

六、牙种植体与种植器械的钝化、净化处理及消毒

钛牙种植体之所以与机体颌骨产生骨结合界面，是因为钛表面氧化膜与机体细胞和体液间的亲和作用。钛种植体表面极易氧化，并迅速形成氧化膜。这层氧化膜薄（5～10nm）、致密、难溶，非常稳定，加强了钛的耐腐蚀性，同时赋予了钛的非金属特性——类生物陶瓷特性。钛表面氧化膜特有的这些优良的生物学性能使钛具备了良好的生物相容性。然而钛表面极易被其他物质污染，并易受到外界环境的影响，从而影响到它的生物学表现。

牙种植体与种植器械钝化、净化处理的目的：是彻底清除钛表面脂质、异种蛋白质、异种金属元素等的污染，提高种植体的组织亲和性及耐腐蚀特性，避免因存在异种蛋白质引起的排斥反应。钝化处理是采用40%的硝酸浸泡30分钟，然后以蒸馏水彻底冲洗；具体的净化处理步骤如下：①水饱和高纯度丁醇（butylalcohol）或高纯度三氯乙烯（trichloroethylenc）超声清洗10min；②无水酒精反复冲洗三遍；③无水酒精超声清洗10min。需要注意的是，净化处理过的钛种植体必须用洁净的专用钛镊夹持于钛或玻璃器皿，一旦污染应重新处理。

不当的灭菌消毒方法可对材料表面有不良影响。为了不失去种植体表面能量，稳定氧化膜的厚度，用放射线^{60}Co或高压消毒灭菌最理想。高压消毒的水蒸汽应洁净、无杂质。如果高压消毒在含氟素的空气中进行，会使钛种植体表面氧化膜异常增厚，降低它的耐腐蚀性，不利于骨结合。

钛种植体在植入之前应密闭在专用器皿中，减少在空气中暴露的时间，严格控制其表面特性，以保证钛的良好的高组织亲和性。

第三节　牙种植体植入术的种类

现代口腔种植学的突飞猛进的发展直接得益于种植外科所取得的进展。牙种植体植入术由过去单一全口种植发展成为一个多元化、丰富的技术总和，使牙种植义齿修复的优越性充分展现出来。关于牙种植体植入术目前还没有一个统一的分类标准，现从以下几个方面予以阐述。

一、按牙种植体植入术的手术次数进行分类

1. 一次法种植体植入术　一次法是指牙种植体植于齿槽骨的同时，一期将种植体接入口腔，以

便在此基础上进行义齿修复，此类种植术经历了一个辨证的发展过程。本世纪初出现的早期牙种植体均采用一次式的种植体植入方法，由于当时缺乏对种植基础理论的研究，尤其缺乏对种植成功的生物学基础的思考和认识，导致临床的高失败率，曾一度阻碍了牙种植体的发展。随着基础研究的深入和对种植体组织界面的全面认识，种植体植入术开始转向种植二次法，这大大提高了牙种植体的临床成功率，使牙种植技术在临床上得以迅速发展起来。然而种植二次法存在着一个最大的问题，即延长了种植体的治疗周期，使患者长期缺牙，所以人们从未停止对种植一次法的追求和探索。不过此时的一次法牙种植体植入术已不再是早期的一次性方法，它有着明确的目的性，并且是建立在大量的实验基础之上。种植体一次性植于齿槽嵴以后，并非立即进行义齿修复，而是在种植体界面骨愈合早期采用临时义齿使种植体不负载或少负载，确保获得理想的骨界面。因此，它的临床成功率得到了一定程度的提高，但是与经典的二次法相比，成功率仍显偏低。

目前种植一次法的牙种植体系统有逐渐增多的趋势，除早期的叶片状牙种植体、ITI等种植系统以外，一些以二次法为主的种植系统也出现了一次法种植产品，例如Branemark与Core-vent种植系统。

2. 二次法种植体植入术　此类种植体植入术分两次进行，首先将种植体固位钉植于齿槽骨内，严密缝合、关闭软组织粘膜伤口，使牙种植体在无咬合力及口腔微生物环境的干扰下进行骨愈合；待界面实现完全的骨结合后，行第二期手术连接种植体基台，将种植体穿过牙龈接入口腔，在此基础上安装义齿。一般两期手术间隔时间为3～6月。牙种植体的骨结合理论是它基本的理论基础，认为咬合创伤与细菌污染是种植体实现骨结合的两大障碍，故由Branemark率先提出了种植体植入的二次法。目前世界上大部分牙种植体产品均采用这类方法，有着良好的疗效保证。

二、按牙种植体植入范围进行分类

1. 全口牙列种植　指在无牙颌上进行的种植手术，它是牙种植体在产生之初最主要的种植形式，尤其Branemark种植系统早期即是以全口无牙颌作为手术的主要适应证。随着口腔种植学的不断发展与完善，到八十年代以后开始出现大规模的部分牙列及单个牙的种植。全口牙列种植术种植体植入的有利区在下颌位于双侧颏孔之间，在上颌则位于双侧双尖牙之间，一般种植体植入的数目在4～6颗，均匀分布。由于这类患者在全口失牙后牙槽嵴吸收明显，影响植入种植体的长度，所以必要时也可以在解剖下齿槽神经血管束的前提下将种植部位扩大到下颌磨牙区，以减轻种植义齿远端悬臂梁的不利影响，提高种植义齿的整体支持强度。

2. 部分牙列种植　指在部分缺牙区进行的种植手术。与全口牙种植体植入术相比，它将遇到患者口腔方面与种植技术方面的许多问题：第一，缺牙区域并非仅仅局限于颌骨种植的有利区，往往以后牙非有利区为主，这样后牙区颌骨的特殊解剖结构必然给常规的种植体植入术带来一个技术上的难题；第二，部分缺牙种植周围有自然牙的存在，种植部位、种植方向及种植数目将受到口腔保留的自然牙的影响；第三，由于自然牙牙周膜的力学特性与种植体骨结合界面形式截然不同，如何处理自然牙与种植牙之间的关系是一个一直争论的理论问题；第四，口内保留自然牙的牙周情况也将影响到种植方案的制定。因此，部分牙列种植适应证的选择、技术要求，乃至手术风险均要高于全口牙列种植。不过随着种植技术的发展，部分牙列种植也已成为一种成熟的治疗方法，与全口牙列种植有着近于相同的临床成功率，但关键是适应证的选择和术前种植方案的设计。

3. 单个牙种植　单个牙种植主要是指单个后牙和前牙的种植，从理论上讲，应属于部分牙列种植的范畴，但由于它有着较强的特殊性，故在这里单独列出加以说明。首先，上前牙缺失后，齿槽嵴易发生明显的向腭侧、根尖方向的骨吸收，使缺牙区齿槽突无法满足理想种植位置和种植方向的要求，影响种植义齿的美学与功能修复，目前出现的植骨种植与引导骨再生的生物隔膜技术在一定程度上解决了这一难题；其次，单个上前牙种植义齿的修复，除功能外更加注重于对美学的追求，要求种植体植入术在解决骨量问题的同时，还应侧重牙龈形态的重建；再次，磨牙在咀嚼运动过程中承受着很大咬合力，而且存在着明显的扭转力，这是单个磨牙种植一个极大的不利因素，容易引起种植体的松动或折断，而造成种植失败，因此在进行种植手

术时，应尽量植入两颗种植体。

三、按牙种植体植入时机进行分类

1. 延期种植　传统的牙种植体植入术的手术时机一般控制在下颌拔牙3个月、上颌6个月待拔牙创骨愈合完全以后，以确保良好的种植骨床和正常种植体骨结合界面的顺利实现。但是，反过来拔牙创的愈合过程也将给种植带来一些不利的影响：第一，缺牙时间长影响患者的正常工作与生活；第二，拔牙创的骨愈合与骨改建将导致明显的骨吸收，从而使种植区齿槽突的骨量不足，增加了种植体植入术的难度；第三，齿槽突骨吸收呈现上颌向腭侧、下颌向唇颊侧方向进行，造成颌关系的不协调，种植体很难植于理想的自然牙的位置上，必然影响种植义齿美学与功能的修复，尤其在上前牙缺失的延期种植中表现得最为突出；第四，由于骨吸收造成齿槽嵴高度的降低，限制了植入种植体的长度，而影响到种植义齿的支持强度。因此，在传统的延期种植已成为一种成熟的治疗方法之余，人们开始探索即刻种植的可行性。

2. 即刻种植　指在拔牙后立即植入种植体，由于拔牙窝的直径一般要大于种植体的直径，为获取良好的种植体植入初期的稳定性，植入的种植体应超出拔牙窝根尖。在进行即刻种植手术时，还应注意拔牙过程勿伤及周围的齿槽突及牙龈，彻底刮除牙槽窝内的软组织（尤其是不健康的肉芽组织），种植体的肩台至少应潜入齿槽嵴顶下3mm，以便齿槽突改建后不致使种植体浮出骨面。牙龈组织伤口的关闭是一个倍受关注的问题，有人曾采用拔牙后两周再行种植的延期即刻种植方法来解决牙龈伤口张力大的问题。引导骨组织再生的生物隔膜及植骨技术被视为保障即刻种植成功的关键性技术。这方面的研究与应用虽然已经取得了较大的进展，但还属刚刚起步。

牙种植体植入术除以上几种分类形式外，还可以按牙种植体植入骨床的情况将其分成单纯种植与植骨种植，这方面在以后各章节中将有详细的介绍。

第四节　牙种植手术用特殊器械

Branemark在首先提出骨结合理论的同时，规范了种植技术，认为种植技术是除种植材料与种植体之外影响牙种植体实现骨结合的另一个重要的方面。骨结合理论的提出和种植技术的规范确立了Branemark在口腔种植学界的学术地位，并且也为口腔种植学奠定了理论基础及基本的实践准则。确保牙种植体实现骨结合，种植手术过程应做到：避免种植体异种金属元素污染、种植窝制备过程产热少、创伤小、种植窝的直径和方向精确、种植体植入后固位良好等。为此，形成了系统、严格的种植专用器械。现以两段式螺旋型牙种植体为例，按种植手术分期，简要予以介绍：

一、第一期种植体植入术

1. 种植机　主要由主机、马达及机头等三部分组成，应保证两种基本的输出转速，高速为2000转/分、低速为20转/分。

2. 钛质种植工具　包括种植体钛架、钛盒、钛钳、钛镊、方向指示器、长度测量尺等。主要用于手术过程中抓取、盛接、连接种植体以及测量种植窝长度、标明种植窝方向等一切与种植体接触的操作。由钛或钛合金制成，以防止异种金属元素的污染及由此形成的电化学腐蚀对钛种植体生物相容性的影响。

3. 钻头　包括球钻、一号裂钻、导航钻、二号裂钻、肩台钻、丝锥。钻头的直径逐级增大，保证种植窝制备过程中产热小、对周围骨组织无明显的热灼伤，同时结合导航钻的应用，使种植窝之间方向精确，确保种植体植入后固位良好。

4. 种植体连接器及螺丝扳手　包括机用对角连接器、手动对角连接器、种植体四方扳手、种植体固定扳手、各种大小的螺丝扳手等。

二、第二期种植体基台连接术

此期手术是将种植体基台连接在已实现骨结合的牙种植体之上，将牙种植体接入口内。钛质种植工具前面已做介绍，其他专用器械还包括：牙龈环切刀、骨旋刀、小骨膜剥离器、小骨凿等种植体显露器械、牙龈厚度测量尺，以及各种螺丝扳手等。

三、其他种植外科特殊器械

随着种植外科的丰富与发展，种植体植入术除

传统的种植体一、二期植入术外，还包括一系列围绕种植体植入的外科手术，例如齿槽嵴加高术、上颌窦底提升术、植骨种植术、引导骨再生技术等。目前已分化出许多独立的种植外科专用器械，有骨牵开器（osseous distractor）、齿槽嵴劈开器（alveolar ridge splittor）、上颌窦提升骨凿（sinus lift osteotome）、种植窝骨质压缩骨凿（osseous compacting/compressing osteotome）、骨磨（osseous grinder）、骨沫获取/收集器（bone powder harvester）等。

第五节　牙种植体植入术

Branemark 种植系统的两段式螺旋型钛种植体是目前应用最广、影响最大的种植体系统，为支持他首先提出并确立的种植体骨结合论，创立了经典的二次法牙种植体植入术，在现代口腔种植学中具有很强的代表性，现以下颌全口自攻螺旋型种植体植入术为例具体介绍如下。

患者取仰卧位，术者位于其头顶侧，助手在右侧，器械护士在左侧；采用常规的齿槽外科局部麻醉的方法进行术前麻醉。

一、手术方法

分一期手术和二期手术两次进行。

（一）一期手术

又称牙种植体固位钉（fixture）植入术。

1. 切口翻瓣　在牙槽嵴顶的唇侧约 0.5cm 作平行弧形切口，切开粘膜，锐性分离至距牙槽顶 2mm 处再切开骨膜，翻起粘骨膜瓣，显露骨面，以缝线做边缘缝合作为牵引，以防粘膜损伤（图 26-6-1）。

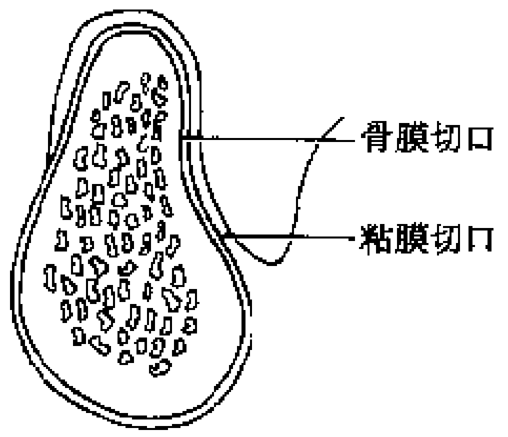


图 26-6-1　切口设计

2. 预备种植窝　消毒液浸泡种植体定位、定向导板，进行术前消毒，准备好种植机及种植手术器械。按导板术前设计先用快速手机（2000r/min）接球钻打一定位孔道（图 26-6-2）；第二步在导板的引导下，按种植体的术前设计方向用一级裂钻扩大至设定深度（图 26-6-3）；第三步用定向钻扩大上半部分（图 26-6-4）；第四步用二级裂钻全程扩大（图 26-6-5）；第五步用肩台钻扩大种植窝上口（图 26-6-6）。

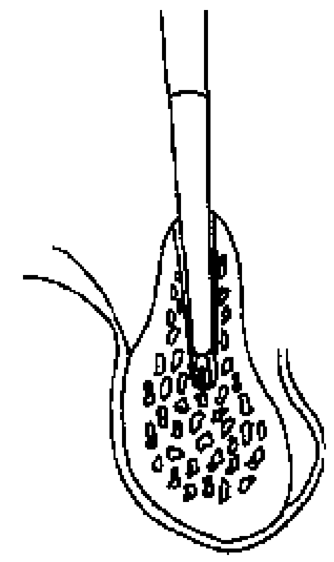


图 26-6-2　球钻定位

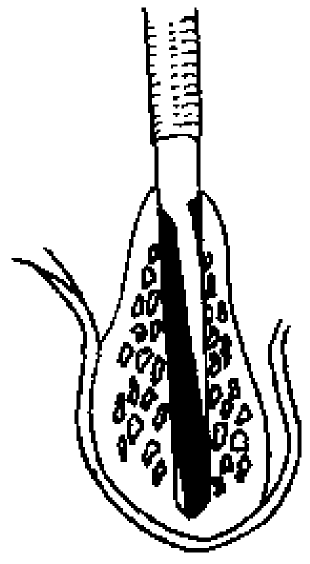


图 26-6-3　一级裂钻制备种植窝

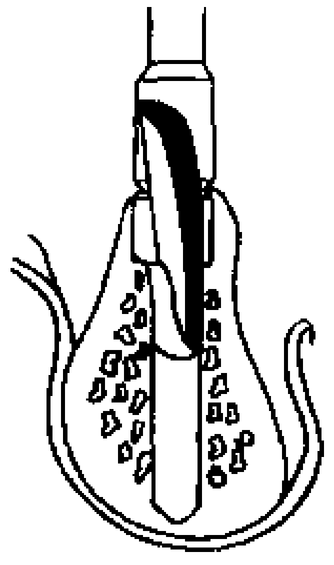


图 26-6-4　定向钻扩大种植窝上半部分

以上所有钻骨过程，均需不间断地用等渗生理盐水在钻孔局部冲洗降温。钻骨时应采用提拉式手法，以防钻头被锁卡及局部产生高热。为使几个种

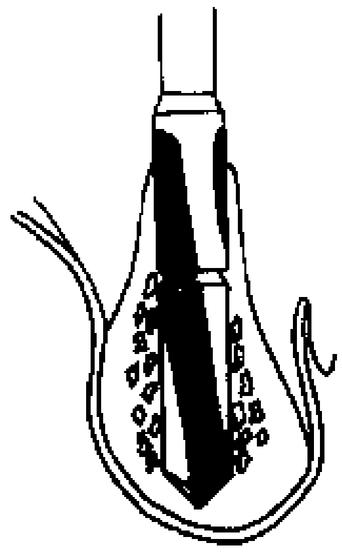


图 26-6-5 二级裂钻扩人种植窝下半部分

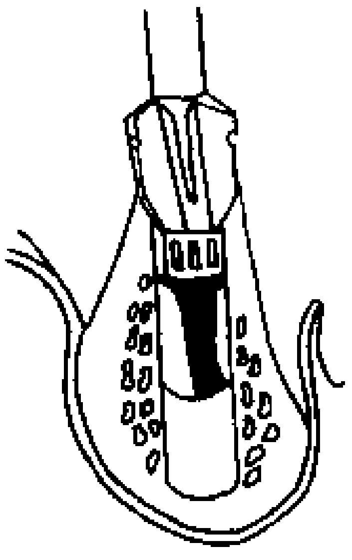


图 26-6-6 肩台钻扩大种植窝上口

植体相互平行，钻骨过程应随时用定向杆作为方向指示（图 26-6-7）。

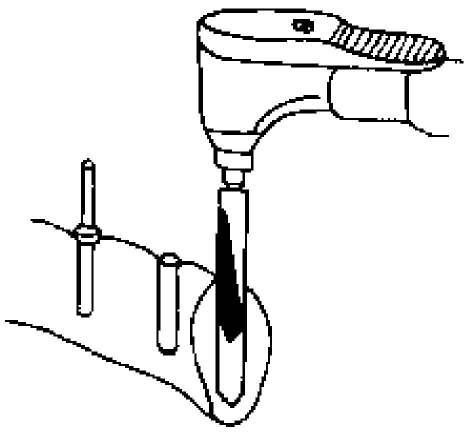


图 26-6-7 定向杆种植方向

3. 旋入种植体固位钉 将预选的种植体固位钉经专用器械安装在种植机慢速手机上，对准种植窝使其在中央位置，即种植体长轴与种植窝长轴保持一致（图 26-6-8），以 15～25r/min 速度缓慢旋入至种植体固位钉上端位于骨缘下 2mm。

4. 安装愈合螺丝 用螺帽扳手抓住愈合螺丝，拧入种植体固位钉上端螺孔，使其严密到位。

5. 缝合伤口 用生理盐水冲洗，彻底清理骨屑等异物，将粘骨膜瓣复位，用褥式加间断缝合法严密关闭伤口，术后用纱布卷咬压 1 小时。

（二）二期手术

又称牙种植体基台（abutment）连接术。

第一期手术后上颌经 6 个月、下颌 4 个月待种植体与颌骨间完成骨结合后，再行二期手术，安装基台。

1. 切开、剥离 局麻下横行切开覆盖螺丝表面龈粘膜及骨膜（图 26-6-9），显露覆盖螺丝。

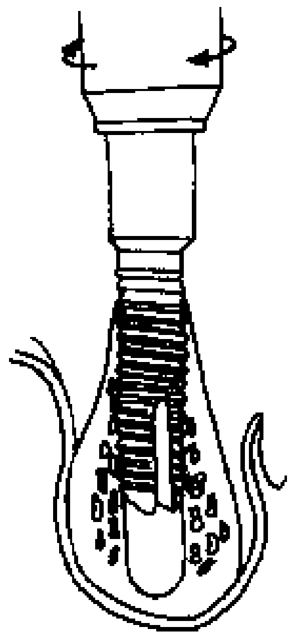


图 26-6-8 旋人种植体

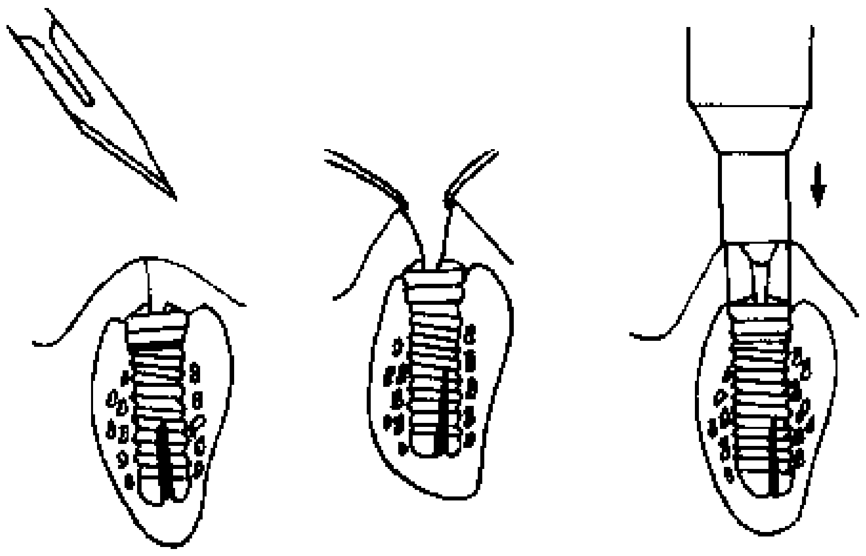


图 26-6-9 切开粘膜显露种植体覆盖螺丝

2. 安装基台 旋下覆盖螺丝，清除种植体固位钉表面的骨组织和软组织。测量种植体表面牙龈厚度（图 26-6-10），根据此厚度选择相应高度的种植体基台，使其超出龈缘上 1～2mm，并应结合患者颌间距离的大小，调整基台的长度，以符合义齿修复的要求。

基台就位后旋紧中心螺丝（图 26-6-11），用金属杆状器械敲击基台，如发出清脆的敲击金属声，即证明衔接就位良好。

3. 安装卫生螺帽 旋入卫生螺帽以保护基台中心螺丝（图 26-6-12），不需过紧，以防在卸除卫生螺帽时使中心螺丝倒旋。

4. 缝合伤口 基台两侧牙龈伤口作环抱式缝合。

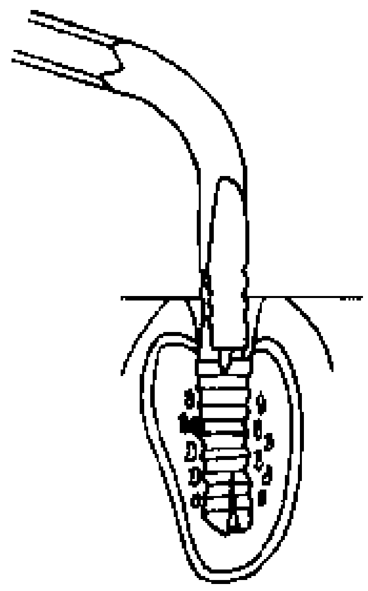


图 26-6-10　测量牙龈厚度

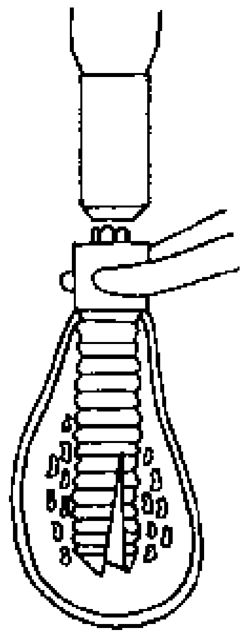


图 26-6-11　安装基台

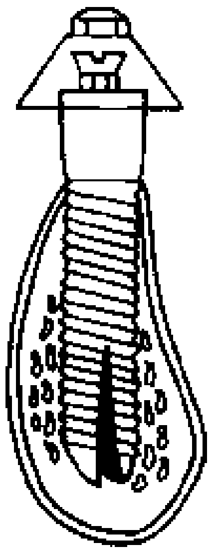


图 26-6-12　安装卫生螺帽

二、术中注意事项

以牙种植体植入术的基本原则为前提和基础，在实际两段式螺旋型牙种植体的种植手术过程中，应具体注意以下几个方面：

1. 切开下颌粘膜时注意勿损伤颏神经，尤其是下颌牙槽嵴严重萎缩者，颏孔位置则变浅，甚至可位于牙槽表面。

2. 下颌种植体的固位可利用上下两端皮质骨，但不宜穿出下颌下缘过多。上颌牙槽嵴萎缩可尽量利用上颌窦底及鼻底骨质相对较致密的区域，种植体可穿出窦底及鼻底，但绝对不能穿破粘膜，否则会因感染而失败。

3. 种植体植入的部位和方向要考虑到修复后义齿的咬合及覆盖的关系；几个种植体同时植入时还应相互平行，以便义齿桥架就位。

4. 用骨钻钻骨时应用反复提拉式的手法，并以等渗盐水不断冲洗钻骨处，以防止产生高热，一般不应超过 47℃，否则会损伤骨原细胞的活力。

5. 两段式螺旋型钛种植体系统是一套可分解组合的装置，基台与种植体固位钉之间不能有任何物质间隔，各组件连接之前，必须将所有骨组织及纤维软组织清除，以保证各金属配件紧密旋紧，否则由于咬合负载而松脱，势必影响组织愈合。

三、术后处理

1. 第一期手术后 7 日拆线，将原义齿基托组织面在种植体相对应处稍加磨改，并作软衬底作为缓冲后继续佩戴。

2. 第二期手术后 7 日拆线，1 周后即可卸除愈合螺帽，装上取模柱，取印模，制备金属桥架，试戴，完成固定式种植义齿或可摘式种植义齿。

（刘宝林　李德华）

第七章　特殊的牙种植手术

第一节　上颌窦提升术

上颌后牙区由于上颌窦的存在，使上颌后牙种植在很长一段时间内成为牙种植手术的一个禁区。曾有将种植体植于上颌窦颊侧颧牙槽嵴或腭侧骨壁以及上颌结节等处的方法（图 26-7-1），解决了一些问题，但是由于过分依赖局部解剖条件，影响了种植体的植入部位及种植方向，进而影响到种植义齿的功能，故在临床中不宜广泛推广。

A

B

C

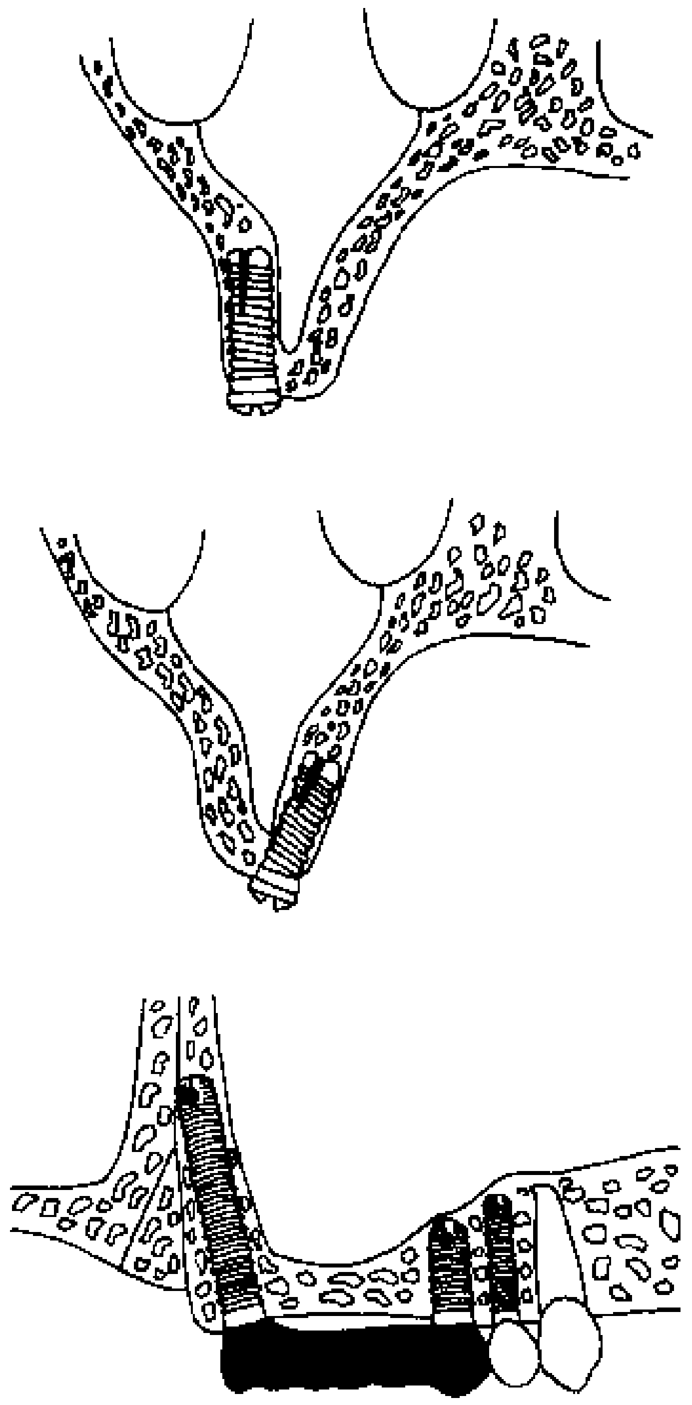


图 26-7-1　利用上颌后牙区颌骨解剖条件的磨牙种植方法

A. 植于上颌窦颊侧颧牙槽嵴　B. 植于腭侧骨壁　C. 植于上颌结节

上颌窦提升术则是针对上颌窦对上颌后牙区种植体长度的限制，采用外科手术的方法将上颌窦底人为地抬高，增加上颌窦至齿槽嵴顶的距离，为在最佳的位置、以最佳的方向植入理想长度的种植体创造条件。

根据牙种植时机的选择，可将上颌窦提升术分为同期种植的上颌窦提升术和延期种植的上颌窦提升术。在适应证的选择上，二者之间并没有绝对的区分，不过有一个基本原则：与上颌窦底抬高同期植入的种植体应有足够高度的齿槽骨支持，以确保植入早期种植体的稳定性，一般术前上颌窦与齿槽嵴顶之间的距离应大于 5mm；高度过低，以采用延期种植为宜。现以同期种植法来具体阐述上颌窦提升术。

一、适　应　证

由于部分牙缺失或全口牙缺失需在上颌磨牙、前磨牙区进行种植者，牙槽嵴萎缩使上颌窦底至牙槽嵴之间距离小于 10mm，而上下颌牙槽间距离在义齿修复允许范围内。如颌间距离过大者则需采用牙槽嵴加高的办法予以解决；如颌间距离过大且上颌后缩前牙殆者，则可采用 Le-fort Ⅰ 型截骨下降—前移、间隙内植骨再行种植。

二、术 前 准 备

摄 X 线曲面断层片，按其放大率计算上颌窦底—牙槽嵴的距离；如有条件可采用三维螺旋 CT 进行上颌齿槽突断层，这种方法不仅可以准确地测量出上颌窦底至齿槽嵴顶的实际距离，而且可以显示齿槽嵴的形态；种植设计；常规口腔清洁。

三、麻醉及体位

全身麻醉，另外在上牙槽中神经局部浸润麻醉，上牙槽后神经、腭大神经及鼻腭神经传导阻滞麻醉。麻药一般采用 2% 布比卡因加 1∶400000 肾上腺素。患者采用平卧位，术者在右侧。

四、手 术 步 骤

1. 切口　从上颌尖牙到第一磨牙龈颊沟横行

切口，切开粘膜、骨膜，分离翻起粘骨膜瓣，显露上颌窦外壁骨面，勿伤及眶下神经。

2. 在骨面上按窦腔大小用2mm球钻开一矩形窗口　钻孔时只穿透骨壁，勿损伤粘膜。除窗口上边外，其余三个边用小骨凿或微型骨锯使其连通（图26-7-2）。



图26-7-2　上颌窦前壁开窗

3. 分离上移骨粘膜瓣　自上颌窦底起始，用一弯度适宜的鼻粘膜剥离子贴骨壁仔细分离、上推窦粘膜直全植骨的高度（图26-7-3），一般上移1.5cm即可，切记勿穿通上颌窦粘膜。

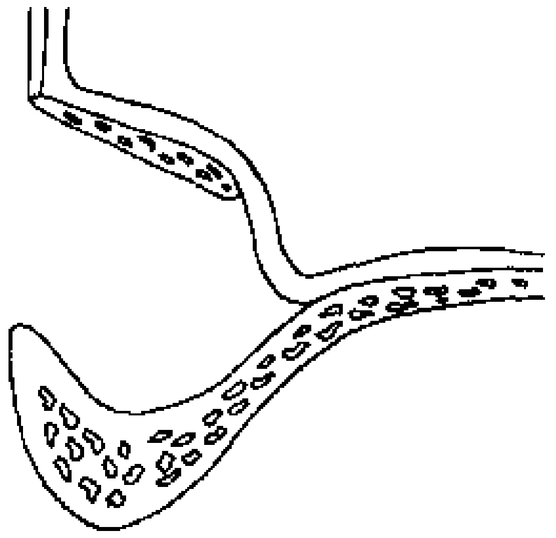


图26-7-3　上颌窦底粘膜抬高

4. 修整骨壁下方组织，以便植骨块就位贴敷。

5. 取自体骨或异体骨，经修整使其与植骨床一致，植入上颌窦底，应使其密接无间隙。

6. 沿龈颊沟切口向腭侧分离翻转粘骨膜瓣，显露牙槽嵴骨面，在设计的位置上逐级钻孔，同时用手指用力抵住植骨块，使其同时钻通，最后将种植体旋入就位并起到固定骨块作用（图26-7-4）。

如为延期种植，则用细钢丝缝合固定，或以钛细螺钉在非种植区固定该植骨块，待一年后再从牙槽嵴钻孔，种植体植入。

除以上所述传统的上颌窦提升术以外，近年出现了一种新的种植窝舂击（punching）成形法上颌窦底提升技术。具体是利用上颌后牙区齿槽突骨质较为疏松的特点，采用特制的工具，逐级将齿槽突种植区的骨质推向上颌窦底，这样在舂击制备种植

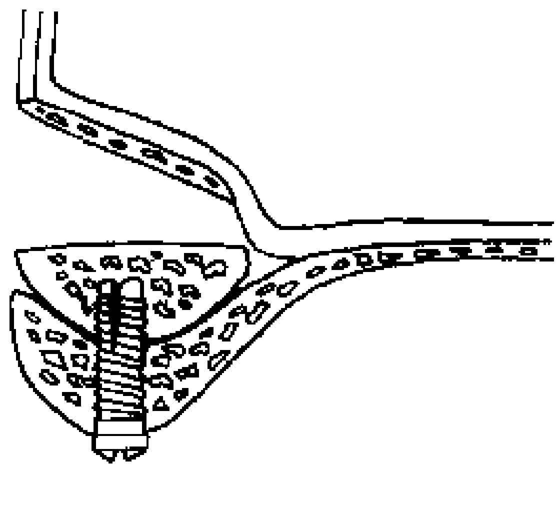


图26-7-4　上颌窦底植骨种植

窝的同时使上颌窦底得到一定程度的抬高，为植人长度理想的种植体创造了条件。由于这种方法刚刚应用于临床，它的可靠性和远期临床效果还需进一步证实，另外采用此方法上颌窦底提升的幅度有限，具体与齿槽突的高度、种植体的直径等因素有关，较难掌握，因此目前在临床应用时应采取谨慎态度。

第二节　下牙槽神经管解剖术

种植体的长度与成功率有关，一般认为植人规格小于10mm的种植体固位钉不易成功。磨牙缺失，如牙槽嵴距下颌管上壁的距离大于12mm者，可在下颌管以上区域直接种植，以种植体高下颌管大于2～3mm，不伤及下颌管为宜。如牙槽嵴明显萎缩，可采用从下颌体颊侧开窗，解剖下牙槽神经血管束，在保护神经血管束下种植，但手术困难且损伤大，多主张植骨种植。如牙槽骨严重吸收，颏孔移位于牙槽表面，下颌管上壁仅为一菲薄骨板，此时宜采取去除下颌管上壁后解剖神经血管束的方法。

一、适　应　证

下颌全口牙缺失或一侧牙缺失，下颌牙槽严重吸收（下颌骨形态学分级为D、E者），牙槽嵴至下颌管的管嵴距小于12mm，甚至颏孔移位于牙槽表面，且颌骨质量良好者（Ⅳ级为禁忌）。

二、术前准备

1. 拍下颌曲面断层X线片或下颌侧位片，观察下颌骨形态、质量，测量颏孔位置；有条件可采用螺旋CT技术进行下颌牙槽嵴断层，从三维角度精确定位下牙槽神经管。

2. 备好微型骨锯、骨钻及骨凿。

3. 向患者预先说明，因为手术创伤可发生神经暂时性功能障碍。

三、麻醉及体位

患者仰卧位，麻醉采用2%普鲁卡因、2%利多卡因或0.5%布比卡因按1∶500000比例加入肾上腺素作下牙槽神经、舌神经及颊神经阻滞麻醉。

四、手术方法

（一）从齿槽嵴顶解剖下牙槽神经下颌磨牙种植术

此术式系作者首创，并于1995年正式发表。

1. 切口　沿牙槽嵴顶作弧形切口，切开粘膜、骨膜，剥离显露骨面。

2. 显露颏孔　在下颌前磨牙区牙槽表面显露颏孔，剥离颏孔边缘，保护颏神经。

3. 解剖下牙槽神经血管束　沿颏孔后缘分离并磨开下颌管上壁骨质，用小骨凿轻轻凿除约2mm×4mm骨板（图26-7-5），即显露该血管神经束，将其轻轻分离牵出，用橡皮条牵拉保护，使其向颊侧移位。

4. 种植体植入　在保护下牙槽神经血管束的同时，从下颌骨颊侧按设定位置将预选一定长度的种植体常规植入（图26-7-6）。

5. 关闭伤口　种植体上口周围如有骨缺损，可用自体骨填充，将神经血管束轻轻复位置于舌侧，最后严密缝合切口。

6. 术后口腔内种植区轻咬压纱布卷。

（二）从颊侧解剖下牙槽神经下颌磨牙种植术

术前根据X线片确认颏孔及下颌管位置。自一侧第三磨牙至尖牙作牙槽嵴切口，两端向颊侧作辅加切口，使成一矩形。切开粘骨膜将颊舌侧粘骨膜瓣剥离至下颌下缘。在颏孔外围用电钻环切一骨环，分离解剖出孔前之颏神经，在下颌管上下用电锯切开宽约1cm之外骨板，去除外骨板，用剥离器分离下牙槽神经血管束，用神经钩将其拉出。测定牙槽嵴上缘至下颌下缘皮质骨之长度，选相应长度（一般为15～18mm）的种植体，从设定的位置

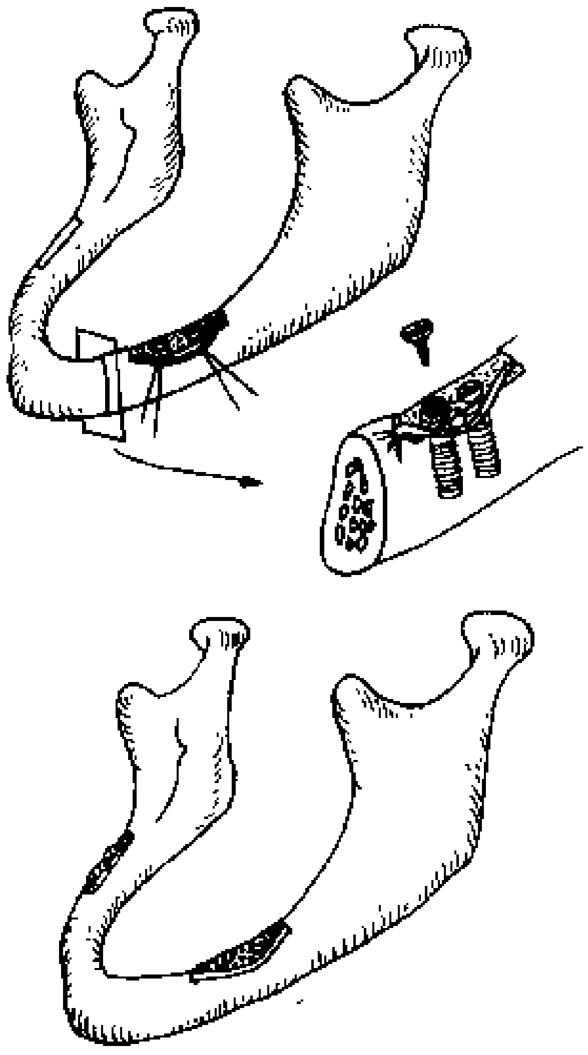


图26-7-5　去除下颌管上壁解剖下牙槽神经种植

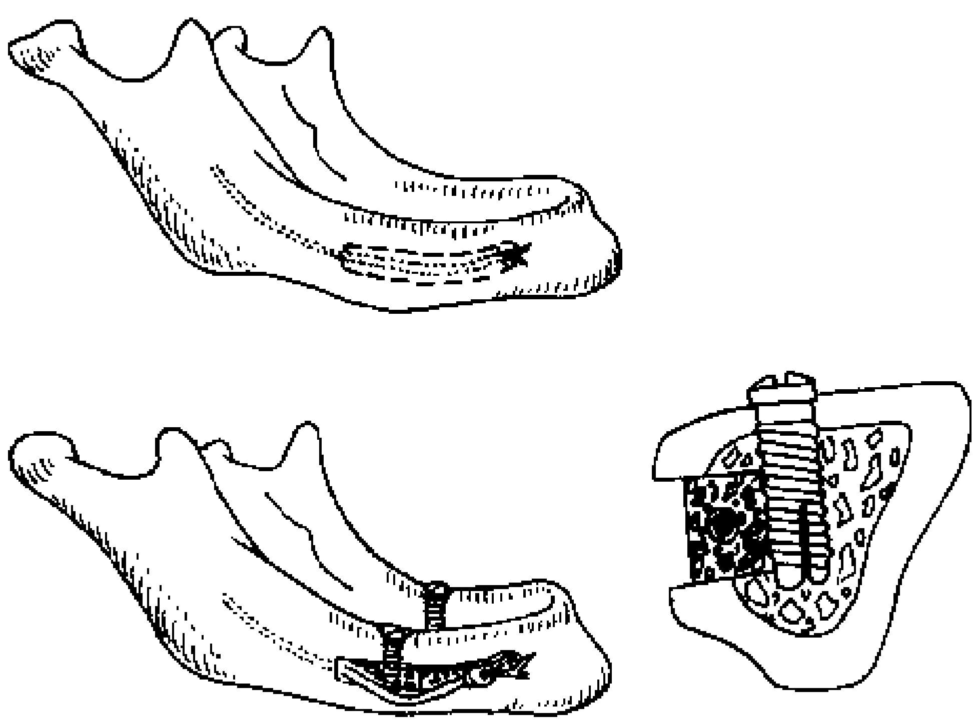


图26-7-6　下颌管颊侧开窗解剖下牙槽神经种植

和方向植入。最后，将颏神经骨环后移1cm左右，并嵌入横行骨槽中，将凿除的松质骨回填去骨区，严密缝合粘骨膜瓣。

五、术后处理

1. 口服维生素B_1 10mg及地巴唑3～10mg，每日3次，以促进神经恢复。

2. 术后 7 天拆线。

3. 术后 2 周经基托组织面修整衬软垫底后，佩戴原活动义齿。

4. 术后 3～6 个月常规行二期手术连接基台，再按常规制作种植义齿。

第三节 骨再生膜引导技术

骨再生膜引导技术（guided bone regeneration，GBR technique）最早源于牙周病学领域的引导组织再生技术（guided tissue regeneration，GTR technique）。它是根据各类不同组织细胞迁移速度不同的特点，即上皮细胞、成纤维组织细胞比牙周膜细胞、成骨细胞移行速度快，利用各种细胞间在形态、大小上的差别，采用生物材料制成的生物膜在牙龈软组织与骨缺损之间人为地竖起一道生物屏障，阻止软组织中成纤维细胞及上皮细胞长人骨缺损区，避免这些细胞与成骨细胞之间的竞争抑制，确保成骨过程在无成纤维细胞干扰的前提下逐渐完成，最后实现缺损区完全的骨修复。这一技术于 80 年代末正式引人种植外科，成为现代种植外科的最为重要的技术之一。由于它的出现大大拓宽了口腔种植的适应证，并且在很大程度上提高了种植义齿修复的功能与美学效果，可以这样说，离开骨再生膜引导技术，种植外科无法称其为现代的种植外科，口腔种植学也就无法称其为现代的口腔种植学。

引导骨再生的生物膜可分为不可吸收（生物不降解）与可吸收（生物降解）两大类。不可吸收膜以聚四氟乙烯膜（expanded polytetrafuoroethylene-ePTFE，又称 Gore-Tex 膜）在临床中的应用最多，它又分两种类型：一种为中央区膜材料的组织致密，有金属网加强，可以维持一定的骨缺损空间，并阻止上皮细胞、成纤维细胞通过；边缘柔软，微孔为 0.45μm，孔大允许结缔组织长人，使生物膜固定；另一种为膜中加钛网支架或聚丙烯网架，以保持骨缺损间隙。可吸收膜目前尚不成熟，有聚乳酸膜、聚乙烯酯膜、共聚物膜及胶原膜等，但因其降解速度与成骨速度的控制尚不理想，临床应用受到限制。另外，近年来有人根据引导骨再生技术的基本原理研制出一种新型不可吸收的骨再生引导膜——纯钛薄膜，并已应用于临床，取得了一定的效果。

一、骨再生膜引导技术的应用范围

1. 前牙种植出现的种植体旁穿及颈部骨裂开。

2. 拔牙窝内的即刻种植。

3. 由于齿槽突骨量不足，在植入种植体周围出现骨缺损。

4. 由于种植体周围炎造成的骨吸收。

二、骨再生膜引导技术的基本原则

1. 生物膜应将软组织与骨缺损完全隔离，其边缘超出骨缺损区至少 2mm，并且与骨面密合。

2. 生物膜下骨缺损区应保持足够的空间，以便成骨的需要。一般可采用两种方法：一种是缺损区生物膜下植骨；另一种则采用有金属网加强的生物膜或采用骨缺损区以钛螺钉作支架来控制骨修复的量。

3. 生物膜稳定，周边以固定钉固定，保护血凝块不受破坏以及成骨细胞的正常分化。有研究表明成骨早期微小的运动（如 10～20μm）将直接影响未分化细胞向成骨细胞的分化，代之而来的是大量的纤维组织。

4. 生物膜应严禁暴露于口腔，尤其是不可吸收膜。否则，生物膜周围将存在明显的炎症甚至感染，这将妨碍成骨的正常进行。

三、骨缺损 GBR 膜植入术的一般手术步骤

骨缺损 GBR 膜植人术（以不可吸收 Gore-Tex 膜为例）因 GBR 膜是否与种植体同期植人而分为一期法和二期法。

（一）一期法

生物膜与种植体同时植人

如拔牙后即刻种植或种植术中出现骨缺损时，用以加高种植体周围骨量或修复种植体旁穿造成的骨缺损。但应注意种植体周围骨缺损不宜超过 5mm。种植体即刻种植时必须取得早期稳定，植人骨内部分长度不得少于 4mm。

以种植体植人同期采用膜技术修复骨缺损为例（图 26-7-7）。

第一次手术：种植体植人骨移植及 GBR 膜覆

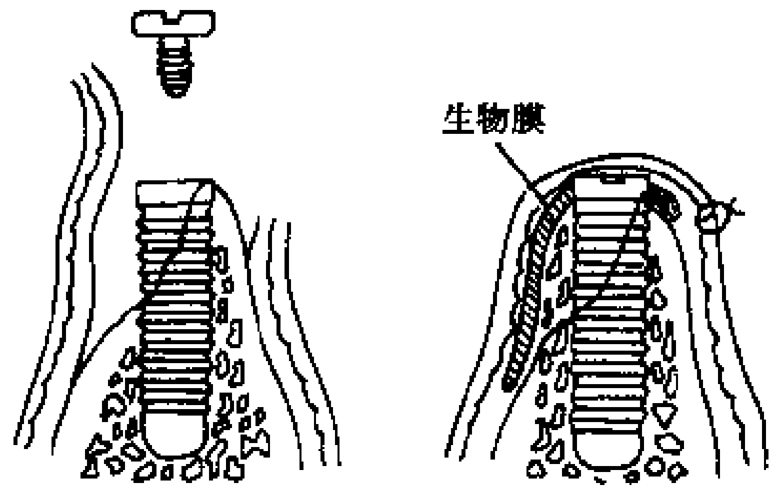


图 26-7-7 引导骨再生、植骨技术修复种植体周围骨缺损

盖术。

1. 牙槽嵴唇侧切开，翻起粘骨膜瓣。

2. 按设计方位及深度植入种植体。

3. 在缺损区先植入自体骨，表面用生物膜覆盖，膜边缘嵌入骨膜下，以微型固定钉固定，在相当于种植体上口开窗，并经此旋入覆盖螺丝以固定。

第二次手术：安装种植体基台。

1. 自牙槽嵴顶，相当于种植体位置与牙槽嵴平行切开粘膜，显露覆盖螺丝。

2. 卸下覆盖螺丝，取出 GBR 膜，清除种植体上口软组织及骨组织，安装基台，并作基台，两侧牙龈环抱严密缝合，7 天拆线，按常规制作种植义齿。

（二）二期法

先植入 GBR 膜，术后 6~9 个月再行二期手术植入种植体。

第一次手术：GBR 膜植入术。

1. 切口　下颌切口位于前庭沟，牙槽嵴颊侧 5mm 处。先切开粘膜，斜向上方至骨面时再切开骨膜；上颌切口位于腭侧，距牙槽嵴 2～3mm 处，切口线向牙槽嵴顶成斜角，再切开骨膜。纵向辅助切口应距预计植入生物膜边缘 5mm 左右，如有余留牙，应距牙龈乳头 2mm。

2. 植骨　翻起粘骨膜瓣，显露骨缺损区或薄弱区，彻底清除骨表面软组织，并可浅钻数孔。测量其大小范围，切取自体骨（以碎松质骨为宜）充填。

3. 膜植入　按缺损植骨区范围，周边放宽 3mm 修剪膜，使膜紧贴骨面，边缘嵌入骨膜周边下，用微型固定钉固定。

4. 缝合伤口　用水平褥式加间断缝合。

第二次手术：种植体固位钉植入术（在第一次手术后 6~9 个月进行）。

1. 切口　按原切口切开翻起粘骨膜瓣。

2. 种植　去除生物膜，按义齿修复设计的位置及分布，选适当长度的种植体，按前述常规方法植入种植体。

3. 缝合　严密缝合粘骨膜瓣。

4. 术后 4～6 个月即可行二期种植体基台连接。常规种植义齿修复。

第四节　下颌骨缺损植骨种植术

下颌骨缺损的义齿修复长期以来一直是口腔科学中的一个很大的难题，口腔种植技术为解决这一难题提供了希望。实践证实，采用这一技术可以获得较理想的外形与良好的咬合功能，真正实现下颌骨缺损的功能重建。具体可分为三种不同的术式：血管化骨移植同期种植、游离植骨延期种植及游离植骨同期种植。现分述如下：

一、带血管髂骨移植种植体同期植入下颌骨缺损修复术

（一）适应证

1. 因肿瘤或外伤等原因造成一侧或双侧下颌骨体部缺损者，传统的方法是在植骨后以活动义齿修复，但由于此类患者局部植骨区不具备牙槽嵴状态，固位极差，因而不能达到义齿的功能恢复。

2. 颌下区面动脉及面前、后静脉或面总静脉正常者，或者有正常的甲状腺上动脉及颈外静脉者。

3. 具备明确的旋髂深血管，且髂骨发育良好者。

（二）禁忌证

1. 肿瘤切除不彻底，或易复发的下颌骨恶性肿瘤。

2. 下颌骨缺损区有炎症感染者。

3. 受区无正常动、静脉可作为血管吻合者。

4. 供区髂骨已切取或旋髂深血管不正常者。

（三）术前准备

1. 正确测量下颌骨缺损的部位、范围及大小，如为肿瘤，应确定肿瘤范围。可通过 X 线片或 CT 等判断。

2. 对受区及供区动静脉，术前采用超声多普勒仪判断其行径及强弱。

3. 准备好术后植骨固定装置，如不锈钢钢丝、微型钢板螺钉等，部分植骨要备好余留牙上下颌小环结扎或带钩牙弓夹板颌间固定。

4. 根据植骨块长度及宽度设计并选好骨内种植体，确定植入部位、数目及长度。

（四）麻醉及体位

一般宜采用全麻插管，需留置导尿。患者取平卧位，头偏向健侧，取髂骨侧臀部垫高。

（五）手术方法（以双侧下颌骨体部肿瘤切除为例）

1. 切口　颌下-颏下-颌下及下唇正中切口（图26-7-8）、切开皮肤、皮下及颈阔肌，在双侧咬肌前缘分离解剖出面动脉及面前静脉；受区侧结扎面动脉及面前静脉的远心端，近心端上阻血夹，切断该动、静脉备用；另一侧常规结扎切断面动脉及面前静脉。



图 26-7-8　下颌下下唇正中切口

2. 翻瓣　分离面动脉后沿颈深筋膜即颌下腺包膜浅面向上剥离至下颌骨下缘，小心保护面神经下颌缘支，切开骨膜，沿骨面翻起软组织瓣，在第1、2前磨牙下方分离解剖颏神经血管束，并将其结扎切断，暴露下颌骨骨面及肿瘤。

3. 截骨　显露肿瘤，在其边界外安全线截骨，即先拔除截骨线上的牙齿，沿该拔牙窝舌侧，用细长骨膜剥离器沿骨面分离舌侧，并分别从颏、舌侧引入钢丝锯，逐一截断两侧下颌体（图26-7-9）。

4. 截除下颌骨及肿瘤　切开肿瘤区唇、舌侧牙龈，切断下颌骨内侧附丽的颏舌肌、颏舌骨肌及部分下颌舌骨肌，并分别缝扎。去除下颌骨及肿瘤。

5. 髂骨块塑形　切取的髂骨一般呈弧形，与马蹄形下颌骨体部形状不符。应根据患者原下颌骨体的弧度塑形。带旋髂深血管的髂骨要求肌肉血管蒂在舌侧，塑形时可从移植髂骨块唇侧作两处纵形切开，只切至骨内板（图26-7-10），切勿全层切透，以免损伤血管蒂。塑形后用弧度一致的微型钢板固定，骨缝隙中植入碎松质骨。

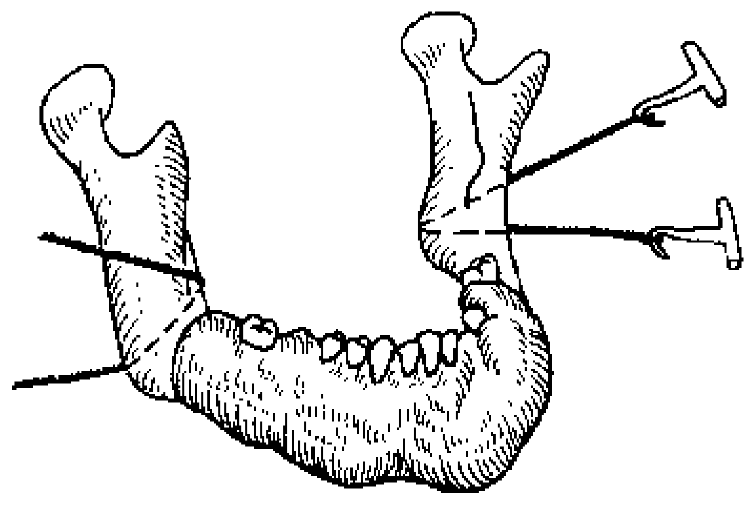


图 26-7-9　截骨切除肿瘤

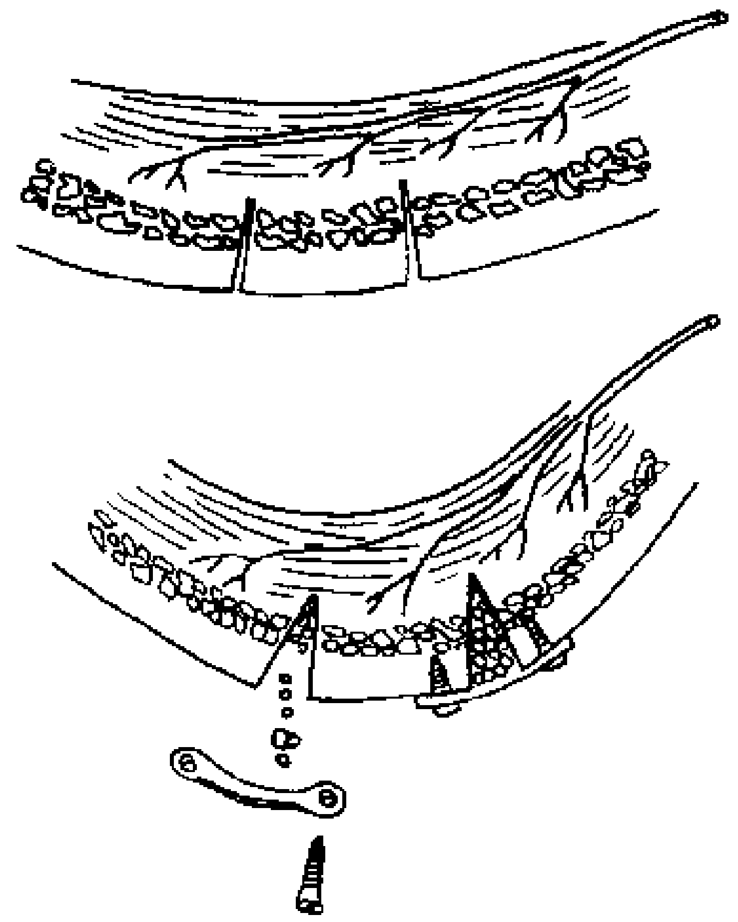


图 26-7-10　血管化髂骨块塑形

6. 植骨及种植体植入　将髂骨移至下颌骨缺损区，首先行供、受区血管吻合，即旋髂深静脉与面前静脉、旋髂深动脉与面动脉用9/0无创缝线行端对端吻合。小血管吻合后应立即观察植骨块有无渗血、并用骨蜡止血，还应检查肌肉蒂有无出血，对其所有出血点均应彻底结扎止血。然后在下颌骨两断端及植骨块两端用高速钻钻孔，以钢丝穿过，但不要固定，只试行就位，并测量上下颌关系是否正常，同时设计好种植体植入的位置。随后将植骨块移开，逐一植入种植体固位钉，种植步骤详见"两段式螺旋型种植体植入术"。一般植入4枚种植体固位钉。

7. 植骨块固定　种植体植入后，彻底冲洗伤

口。口腔粘骨膜创缘相对缝合，并需作粘骨膜下骨膜双重缝合，以便严密关闭口腔伤口。随即将植骨块就位，拧紧钢丝、固定。种植体的植入应尽量平均分布（图26-7-11）。

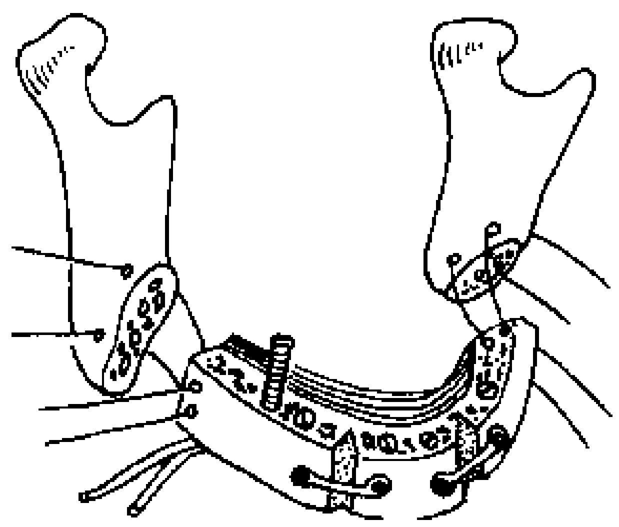


图26-7-11 血管吻合后种植体植入、植骨块固定

8.缝合关闭伤口 彻底冲洗伤口，去净骨屑及异物，分层缝合骨膜、皮下及皮肤，创内放置橡皮半管引流。

（六）术后处理

1.术后一般常规给予低分子右旋糖酐，共3日，应保持正常血压。

2.可给抗生素等预防感染。

3.每天定时观察，4～6h一次，血管吻合区动脉搏动，或用超声多普勒仪监测。

4.禁食3～5日，或置胃管鼻饲。

5.24～48小时去除引流条。

6.5～7日拆线。

7.10天后可配戴原有义齿，但其基板组织面应作缓冲处理。

8.4～6个月行种植体第二次手术及义齿修复。

（七）术中注意事项

1.粘膜伤口应严密关闭，至少应作粘膜及粘膜下双重缝合，以免术后与口腔相通面导致感染。

2.植骨块塑形时切勿损伤肌肉蒂血管，而且此操作尽量加快，以缩短骨块离体缺血时间。

3.植骨块周围软组织因不能作包绕缝合，故颌下伤口要分层缝合，尽量消灭死腔。

4.种植体植入部位及方向的设计，要符合上下颌正常的船关系。

5.植骨块面定应确切可靠，否则可因骨块移位而导致种植体轴位改变，将影响种植义齿的修复。

（八）主要并发症

1.感染 多因口腔伤口关闭不良或原配戴义齿基板组织面缓冲不够而致伤口裂开或粘膜破损，造成与植骨创口相通。可致植骨块感染坏死。

2.植骨块移位 主要是植骨块与下颌骨断端固定不牢靠而引起，如钢丝或接骨钢板松脱，使种植体第二次手术的基台连接困难，甚至使种植义齿不能修复。

3.畸形 可因植骨块过多或过少而导致下颌前突或短小畸形。

4.种植体松动 因种植体植入床损伤、早期暴露、感染而致骨结合失败。

二、游离髂骨移植下颌骨缺损重建种植体延期植入术

（一）适应证

成人下颌骨因外伤所致体部缺损，采用自体髂骨移植，术后超过1年者；肿瘤手术所致体部缺损，在肿瘤切除彻底，2年后无复发者，均可作植骨-牙种植体植入术，以重建牙颌外形及功能。

（二）禁忌证

植骨块愈合不良、移位变形或有明显吸收，预计在种植体植入后其颊舌侧骨质厚度不足1.5mm；全身情况差，不能耐受手术者。

（三）术前准备

1.口腔检查 了解植骨区粘膜软组织厚度、颌间距离以设计种植体植入的数目及方向。

2.X线片检查 了解植骨愈合情况，植骨块宽度及厚度。

3.其他术前准备 血常规、尿常规、出凝血时间、肝功能、乙型肝炎表面抗原及心电图、胸透等。

4.根据患者植骨和口腔情况，选择一定长度的种植体固位钉装置。

（四）麻醉及体位

采用0.5%布比卡因加2%利多卡因局部浸润麻醉。患者取仰卧位，术者在患者头顶侧。

（五）手术方法

同“两段式螺旋型种植体植入术”。

三、游离髂骨移植下颌骨缺损重建种植体同期植入术

此类下颌骨功能重建的手术方法在口腔种植界

一直存有争议，争论的焦点是游离植骨同期植入种植体能否获得理想的骨结合。通过大量的动物及临床实验，现已基本认为这一方法是可行的，但与上两种较为成熟的方法相比有许多方面应特别予以注意，这正是对它说法不一的一个原因。手术的方法及患者的选择和术前准备基本上可以参照前两术式，为确保植骨种植的成功应注意以下几方面：

1. 下颌植骨床健康、血运良好；如果术区曾做过放射治疗，至少应在放疗后1年以上，术后条件允许辅以高压氧治疗。

2. 植骨块不应过大，一般高度控制在2～2.5cm为宜。

3. 植骨块离体时间尽量缩短，即自髂骨块切取下来以后经塑形、种植到最后固定于下颌骨的理想位置一共所需的时间，一般应在60分钟以内，这点非常重要。

4. 种植体的肩台和尖端应至少潜入植骨块内2mm，以保证骨愈合后不致因骨吸收而使种植体浮出骨面。

5. 植骨块应坚固固定，防止愈合过程中的松动与移位。

6. 植骨块的固定位置在保证口内粘膜伤口严密关闭的前提下，应尽量靠近齿槽突。

7. 植骨块的早期急性感染是造成游离植骨同期种植的一个主要的失败原因，因此应特别防止植骨块的感染。具体措施有：口内伤口应分两层严密缝合、植骨块周围彻底消灭死腔、术后禁食1周、口内10天拆线、术后颌间结扎固定1个月。

第五节　牙槽嵴加高后种植

牙槽嵴加高术是修复前外科的一种常规术式，而且也是一种较古老的手术方法。手术主要是利用增加牙槽嵴的高度来达到提高修复义齿基板面积的目的，最终改善义齿的固位力、提高义齿的功能。因此，牙槽嵴加高术存在绝对加高与相对加高之分，而且在加高材料方面，羟基磷灰石较常采用。

与此相比，本节将要讨论的种植外科中牙槽嵴加高术有新的含义，它并非以提高牙槽嵴的表面积为目的，而是为植入种植体的需要增加牙槽嵴的绝对高度和宽度，一般对种植而言，牙槽嵴高度应大于10cm，宽度应大于6mm。这样从手术方法到植骨材料都存在着一定的特殊性：①除全颌牙槽嵴加高外，局部加高术占很大比例；②加高的幅度可以大到整个牙槽嵴的重建、小到2～3mm的加高；③在植骨材料方面，由于种植体的应用，首选自体骨；④根据牙槽嵴所需加高的高度，可采用块状植骨的方法和碎骨块植骨的方法。

一、适　应　证

1. 全口无牙颌牙槽嵴严重萎缩，致上下颌弓关系失调、颌间距离过大。

2. 部分缺牙区牙槽骨吸收明显，牙槽嵴顶与邻牙牙颈线距离大于4mm者。常规种植将形成不利的冠根比例、并影响种植义齿修复的美学效果。

3. 下颌后牙下颌管区，由于牙槽骨吸收致管嵴距小于12mm、且颌间距离过大者。当骨吸收严重、下牙槽神经位于牙槽嵴顶，或在前磨牙区，亦可采用下牙槽神经血管束解剖术。

4. 由于外伤或肿瘤术后所致的牙槽突缺损。

二、常用自体骨供区

人体骨组织可具体分为膜内成骨与软骨内成骨两种，其中膜内成骨的自体骨移植后骨吸收的程度轻，有利于植骨加高后牙槽突形态的相对稳定，而软骨内成骨游离移植吸收明显，故植骨手术的供区以膜内成骨作为首选对象，如下颌骨、颅骨等，但骨量有限；如所需植骨骨量较大时多选用髂骨游离移植，尽管属软骨内成骨，但骨质结构与颌骨相近，所以髂骨是外科医生最愿意选择的植骨块供区之一。

三、手　术　方　法

（一）牙槽嵴顶贴附植骨

按照牙槽嵴的形态、所需加高加宽的程度和范围，设计取骨形态和大小，对植骨块进行塑形，使与牙槽嵴贴合，采用长螺钉将骨块固定，亦可同期植入种植体进行固定（图26-7-12）。术中应注意：①粘膜切口多采用前庭沟区或偏向舌（腭）侧两种，每种方法各有优缺点，根据不同情况进行选择；②牙槽嵴加高后粘膜伤口张力大，应对唇颊侧粘骨膜瓣做适当松解，使伤口无张力；③软组织伤口应严密缝合；④牙槽嵴的加高加宽应考虑到植骨块骨吸收的因素，同期种植时应将种植体潜入植骨

块内 2mm；⑤植骨块应固定良好，无松动。

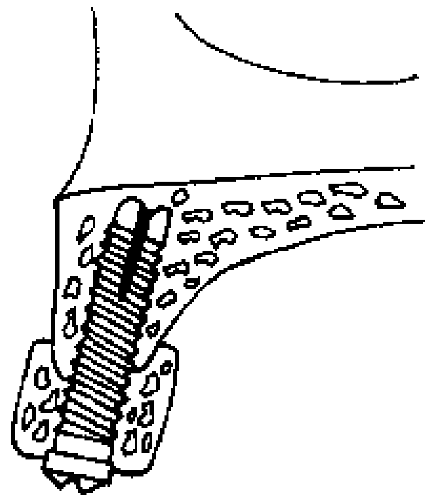


图 26-7-12 牙槽嵴贴附植骨同期种植

此类植骨方式手术简单、创伤小、容易掌握，尤其适合于局部牙槽突加高术。但是，对牙槽突加高加宽的幅度有限，植骨块有一定程度的吸收，植骨块抗感染能力相对较弱，如术中、术后处理不当容易造成失败。

（二）牙槽嵴的三明治式植骨

1976 年 Schettler 首次推出此法，Farrell（1976）、Bell 等（1978）又报告了上颌 Le-Fort Ⅰ型截骨下移、夹心骨移植牙槽嵴成形术，使该手术更完善。

此类植骨方式主要适用于下颌前牙区及上下全颌的牙槽嵴加高术，其中三明治式植骨全上颌牙槽嵴加高术将在下一节中做详细的阐述。现以下颌前牙区为例，简要介绍这种植骨种植的基本方法：

从两颏孔间前庭沟牙槽嵴顶附近切开粘膜，分离至唇侧下颌下缘处，再横行切开骨膜，显露外侧骨面，颏孔向后方移位约 1cm，用微型骨锯在双侧第一磨牙间水平全层切开，将下颌骨体前部一分为二，上部分骨块与舌侧骨膜相连，下部分骨块的舌侧骨膜充分剥离，以便上方骨块上移，形成的骨间隙（约 1cm）用髂骨充填，可同期植入种植体，严密缝合粘膜（图 26-7-13）。延期种植参见第六章第五节标准的牙种植体植入术。

此类手术的优点是可大范围、大幅度增高牙槽嵴（一般可增高 1cm），因有舌侧相连骨膜的血供，不易感染，术后远期骨吸收轻微，恢复的牙槽嵴形态位置良好。但是，手术复杂、不易掌握，手术创伤大。

除上述牙槽嵴加高的常规植骨方法以外，口腔颌面外科中新兴起的骨牵开技术（bone distraction technique）在近年来开始进入这一领域，成为牙槽嵴加高的一个新方法、新技术。骨牵开技术是利用拉应力加快骨生长的特性、根据骨组织的成骨速度、在外层骨板切开的基础上，持续缓慢地牵拉骨块以达到增加牙槽嵴高度的目的，这样就避免了自体骨的移植以及由它带来的一系列问题。当然这一技术在牙种植中的应用才刚刚开始，应用的可行性还需大量临床资料的证实，而且技术方法也需将来进一步的成熟与规范。

第六节 上颌骨 Le-fort Ⅰ型截骨马蹄形植骨牙种植术

全口缺牙，由于上下颌齿槽突吸收方向上的差异，在造成颌间距离明显增大的同时，多伴有上颌较下颌明显的后缩性颌关系失调（图 26-7-14），常需在牙种植的同时行上颌骨矫正术——上颌骨 Le-Fort Ⅰ型截骨、前徙、马蹄型夹心植骨。

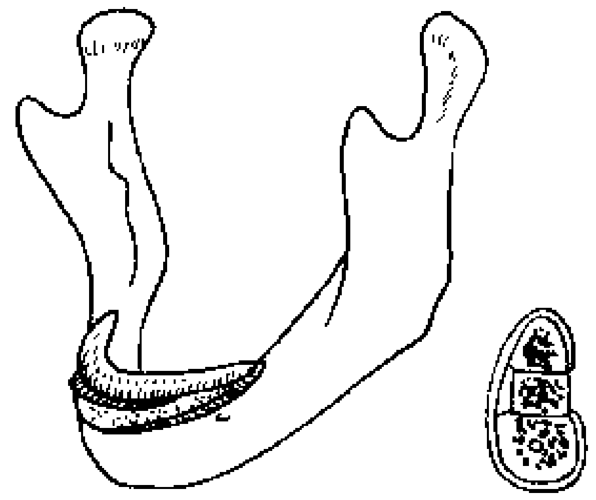


图 26-7-13 牙槽嵴三明治式植骨加高术

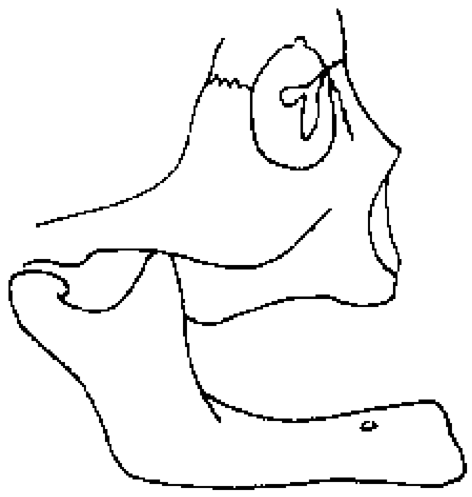


图 26-7-14 全口无牙明显的颌关系失调

一、适 应 证

1. 上颌全牙列缺失，牙槽骨严重吸收，息止殆位颌间距过长（相当于骨形态 D、E 级），需种植义齿修复者，且上颌骨质量良好，无骨疏松症。

2. 上颌全牙列缺失，牙槽骨吸收，垂直距离明显缩短，且上前颌后退者。

二、术前准备

1. X线片头影测量，同时作模型外科矫正，设计上颌下降、前移的距离。

2. 在矫正后的模型上制作上下颌连体定位导板。

3. 常规全身检查，注意有无全麻禁忌。

4. 备好微型骨锯、钻。

三、麻醉及体位

患者仰卧位，鼻腔插管全麻，切口局部可作含1∶500000肾上腺素浓度的等渗生理盐水或0.25%普鲁卡因液浸润。

四、手术步骤

1. 先作上颌Le-fort Ⅰ型截骨，不同的是应注意勿使上颌窦粘膜撕裂，以免植骨块感染。

2. 同时切取髂骨，并按术前设计，将其修整成马蹄形，并使皮质骨向下。

3. 用上颌骨复位钳将截断的上颌骨按模型外科的设计下降并向前移位，填入马蹄形髂骨块（图26-7-15），并戴人定位导板到矫正位置。

4. 在定位状态用微型接骨板螺丝钉及不锈钢丝在非种植区将髂骨块与上颌骨固定。

5. 取下定位导板，在指定位置选长度可抵达植骨块中间位置的种植体常规植人。

6. 严密缝合伤口，术毕用四尾带在截骨线区作面部加压。

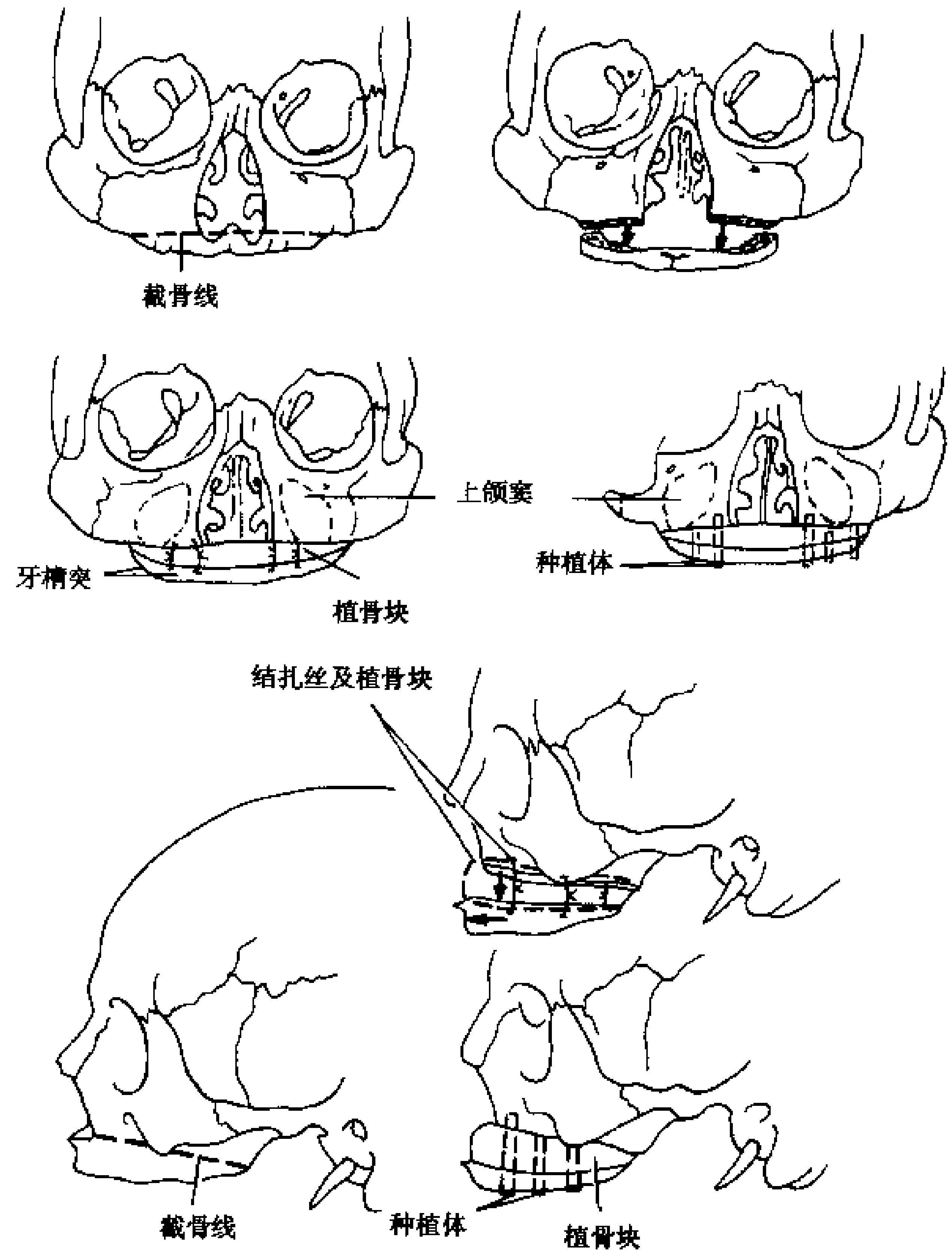


图 26-7-15 上颌 Le-fort Ⅰ型截骨前徙、马蹄形植骨同期种植术

五、术后处理

1. 术后7～10天拆线。

2. 术后8～10个月，行二期手术安装基台，术后7天拆线，再待1周左右即可制作种植义齿。

3. 第一期手术后1～3个月可戴暂时活动义齿。

第七节 上前牙区种植手术

目前上前牙缺失的常规义齿修复手段是活动义齿和烤瓷固定桥修复，前者功能差、且异物感明显，而后者对上前缺失牙的修复是以牺牲邻近基牙牙冠的美观与牙体健康为代价，这样就给上前牙种植提出了挑战。

上颌前牙缺失齿槽突发生的严重骨吸收，尤其齿槽嵴唇侧凹陷性吸收成为常规种植体植人术的一大障碍（图26-7-16）。随着植骨种植技术、骨再生膜引导技术等种植外科新技术的出现解决了这一问题，并使上颌前牙种植得到了迅速的发展，所以现代上前牙区种植术与植骨术、生物隔膜技术密不可分。

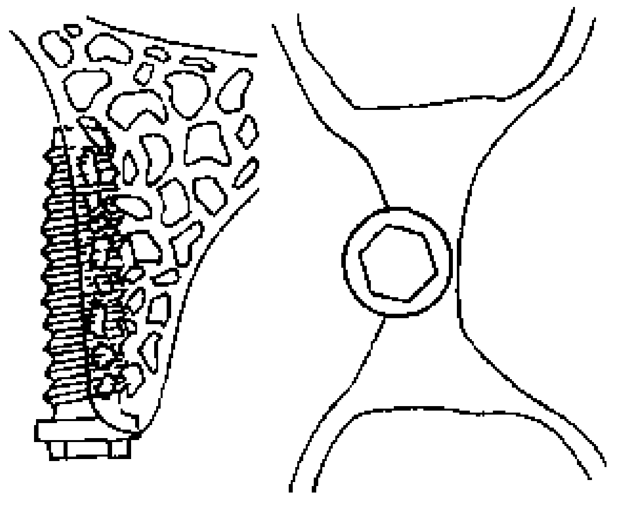


图26-7-16 上前牙缺失易出现的严重骨量不足

一、术前准备

1. 口腔检查及X线检查。

2. 种植体植人数目、种植部位及种植方向的设计。

3. 制作种植体植人定位、引导模板。

4. 种植手术设计，制定手术方案，确定植骨供区。

5. 准备种植手术的特殊器械，准备骨再生引导膜。

6. 检查植骨供区情况，有无禁忌证。

二、常用植骨供区

1. 下颌骨颏部外板
2. 下颌骨外斜嵴
3. 种植邻近区
4. 硬腭骨板
5. 上颌结节
6. 髂嵴

三、麻醉及体位

患者取仰卧位，一般采用上前牙区前庭沟2%含副肾素普鲁卡因局部浸润加切牙孔麻醉即可。取骨区局部浸润麻醉。

四、手术步骤

由于上颌前部缺牙区牙槽突骨吸收明显，种植体植人后常伴有颈部骨裂开及种植体尖端骨旁穿，甚至有时种植体的设计植入部位位于实际牙槽突的唇侧，因此上前牙种植术常伴有植骨及膜技术。现具体介绍上颌前牙种植的常规手术步骤：

（一）一期手术

1. 切开翻瓣　一般采用牙槽突唇侧5mm或腭侧2mm梯形切口，切开粘骨膜、显露牙槽嵴。切口范围应适当放宽，以便植骨覆盖生物膜时纵向切口在膜外5mm。

2. 保护鼻底粘膜　继续向上翻瓣显露梨状孔边缘，仔细分离鼻底粘膜，以便充分利用上前牙牙槽突的高度。

3. 制备种植体植人窝　将消毒无菌的种植定位、引导膜板放入口内就位后，根据术前设计，按种植窝制备的标准程序逐级备洞。

4. 植人种植体　将种植体缓慢植人精确制备的种植窝内，达到设计深度。

5. 植骨　如术前牙槽突骨吸收明显，种植体植人后出现种植体颈部骨裂开和（或）种植体尖端骨旁穿，在骨缺损区域植人自体碎骨，形成一定厚度、压紧，外形隆起，与周围牙槽突相协调。植骨过程应力求适当矫枉过正。

6. 覆盖骨再生引导膜　在植骨区表面覆盖术前准备的生物膜，修剪生物膜的形状与大小，使其超出植骨区3mm，用生物膜固位钉固定于周围骨

面，同时以种植体覆盖螺丝进行膜的𬌗向固定，确保生物膜将植骨区与周围软组织严密隔绝。

7. 关闭伤口　严密缝合，如伤口有张力，可做适当的组织松解，以防术后裂开，造成种植失败。

（二）二期手术（一期术后半年）

1. 切开粘膜　沿牙槽嵴顶设计切口，两侧保留邻牙牙龈乳头做纵向唇侧切口。切开粘膜、适当翻瓣，取出覆盖的生物隔膜，检查骨缺损区成骨情况。

2. 显露种植钉肩台　彻底清理种植钉肩台表面包绕的骨组织及软组织，使肩台充分暴露出来，以便基台与种植钉连接密合。

3. 测量牙龈厚度　决定基台的长度。

4. 连接基台　按术前设计及牙龈厚度选择前牙基台的形状和型号，完全就位后以中心螺丝固定。

5. 缝合伤口　牙龈可做适当修整，但应注意尽量保留牙龈组织，尤其是附着牙龈，因为它有利于术后种植体龈结合的健康。对位缝合关闭粘膜伤口。

6. 戴卫生螺帽　保护中心螺丝上的桥架接圈的固定螺丝孔，安装卫生螺帽时勿拧过紧。

五、术后护理

一期、二期术后护理基本同第六章第五节典型种植体植入术的术后护理要点，但在植骨加膜技术与种植同期进行时应特别注意以下几点。

1. 加强术后口腔护理。

2. 术后拆线时间可适当延长至9～12天。

3. 一期术后骨愈合期，临时义齿应做充分的缓冲，确保对植骨种植区无压力，尤其在骨愈合的早期。

六、手术并发症及处理

1. 一期术后粘膜伤口裂开　在术后2周内可以及时重新缝合，一般不会造成种植和植骨的失败；6周以后出现裂开，不必做缝合处理，但应注意局部伤口的清洁护理。

2. 种植体穿破鼻底粘膜　应立即清洁、消毒鼻腔前庭，并以碘仿纱条进行同侧鼻腔填塞，10～14天伤口愈合后去除。

3. 种植体纤维愈合　一般需拔出，并搔刮种植窝内的纤维组织，4～6个月待完全骨愈合后可重新种植。

第八节　种植外科的软组织美学处理

口腔种植学经历了由幼稚向成熟的发展过程，种植义齿的修复目的也由早期良好的功能恢复发展成了如今对功能、舒适和美学的整体修复，尤其是前牙种植更加注重对修复美学的追求。关于种植修复美学的概念，目前基本可以理解为义齿修复的仿真性，也就是说所修复的义齿无论是在牙冠的排列、牙冠的形态、色泽、质地，还是在牙冠的龈接、牙龈的外形等方面都应呈现自然牙的特性，并与患者的个性及义齿的周围环境相协调，概括起来可包括三个方面的内容：牙冠的美学、牙冠的位置与方向及牙龈软组织的美学，其中软组织美学是种植义齿整体美学修复的难点与核心。现结合种植体周围牙龈软组织的美学因素，具体介绍种植外科软组织美学的处理问题。

一、种植体周围龈组织的健康

种植体周围附着龈的存在不仅是种植体龈结合健康的保证，同时也是软组织的美学基础，因此种植体周围应保留一定宽度的附着牙龈，具体方法：

1. 二期手术龈切口的设计　一般设在齿槽嵴顶、种植钉表面，沿齿槽嵴切开牙龈、显露种植钉，但实际病例中往往附着牙龈并非一定位于齿槽嵴顶、种植钉表面，所以切口应做适当调整，以保证种植体周围有健康附着龈的保护。

2. 附着牙龈的保护　在进行种植体一、二期植入术的过程中，应尽量保留附着龈组织，避免采用牙龈环切的方法显露种植钉。

二、种植体周围龈缘的外形与附着点

自然牙列中牙齿与牙龈软组织的连接处游离龈弧形环抱牙颈部，附着点过低则呈现出牙龈退缩的征象。为获取逼真的种植义齿效果，种植体周围龈组织应有良好的游离龈环抱形式，并且牙龈的附着高度与周围自然牙列相一致。具体的外科处理如

下：

1. 种植体的唇腭（舌）向位置 在植入种植体时，应按照术前制作的定位、引导模板将种植体植于牙弓上。如骨量不足，应采用植骨的方法保证理想的种植体位置。

2. 种植钉肩台的位置 种植钉一期植入时肩台应距邻牙牙颈部的位置适中，过大则出现龈缘退缩；过小则易造成种植体金属外露，理想的距离是2～4mm（图26-7-17）。如齿槽嵴高度不足，可采用植骨和膜技术加以解决。

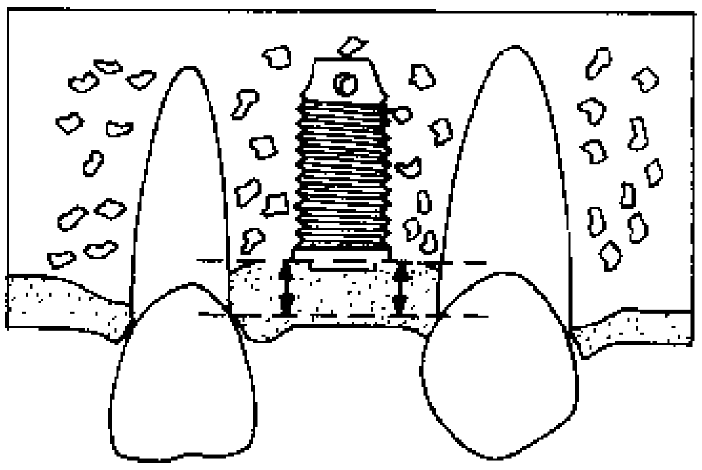


图26-7-17 种植钉肩台距天然邻牙牙颈部之间的理想距离为2～4mm

3. 愈合基台的应用 愈合基台是近年出现的一种新的两段式种植体基台连接技术，在种植体二期手术时先将临时的愈合基台连接于种植钉上，穿入口腔，起牙龈成型的作用，并且在龈缘处可形成类似的自然游离龈的边缘形态。除此以外，这种新的基台连接方式更有利于术后义齿的修复。

4. 临时冠牙龈成型 这也是近年发展起来的一种新技术，主要用于种植体术后龈缘的形态平缓，缺乏自然牙龈理想的弧形，采用临时牙冠颈缘处对龈缘的持续、适度的推压，实现龈缘成型的目的。

三、种植体周围牙龈的丰满程度

齿槽突失牙后将伴随明显的骨吸收，在唇侧往往表现为缺牙区齿槽突及牙龈的凹陷性畸形，影响义齿的美观效果。在种植体植入过程中可从以下两个方面予以解决：

1. 植骨 缺牙区由于骨吸收唇侧齿槽突凹陷明显，例如上颌前牙区，在植入种植体时必然出现种植体尖端的骨旁穿和（或）颈部的骨裂开，这一方面影响种植体的功能，甚至造成种植失败，另一方面也必然影响种植修复的美学效果，即使是颈部微小的骨裂开也将造成种植体周围牙龈的明显凹陷和种植体的透色。采用植骨及膜技术可以为种植体周围丰满的牙龈提供良好的骨性基础。

2. 软组织衬垫 二期手术时，在植骨的基础上可从局部切取去上皮的粘膜或粘骨膜，移植、衬垫于种植体唇侧牙龈下面，进一步塑造出自然牙列中牙龈的凸凹形态。

四、种植体周围的牙龈乳头

牙龈乳头是种植体牙龈美学的一个重点和难点，尤其在多个前牙齿种植的病例中，往往在种植义齿之间无牙龈乳头的存在，而呈现“黑三角”，使种植的美学效果大受影响。从外科的角度可用以下的方法加以改善：

1. 二期手术龈切口的设计 通常梯形切口的两侧纵形辅助切口应保留邻牙的牙龈乳头。

2. 牙龈乳头再造 牙龈乳头在失牙后自然消失，很难自我再生。采用外科的手段、以局部牙龈组织瓣转移的方法进行牙龈乳头再造，可取得一定的效果。

（刘宝林 李德华）

第八章　颅面种植外科

颅颌面部组织、器官结构复杂，很难以组织重建、器官移植的方法实现良好的修复效果。传统的方法是采用人工修复体进行组织、器官缺损（失）的修复，如义颌、义眼（眶）、义鼻、义耳等。它解决了缺损（失）修复的外形问题，但却存在着一个最大的难题，即修复体的固位问题。通常采用诸如眼镜架、鼻腔插销等辅助结构，以及利用周围组织的倒凹等方法，这给患者带来很大的不适和诸多生活上的不便。口腔种植体的出现在解决义齿功能与美观修复问题的同时，也给颅面人工修复体修复技术的发展带来一场新的革命，这样口腔种植也就由牙种植分化出另一种颅面种植技术。

颅面种植与牙种植有着共同的理论基础和共同的外科手术原则，但由于应用目的、植人部位的不同，二者之间又存在着一定的差别：①种植体多采用短小、有辅助固位结构的颅面种植体，一般种植体长度在 4～5mm（图 26-8-1）；②由于

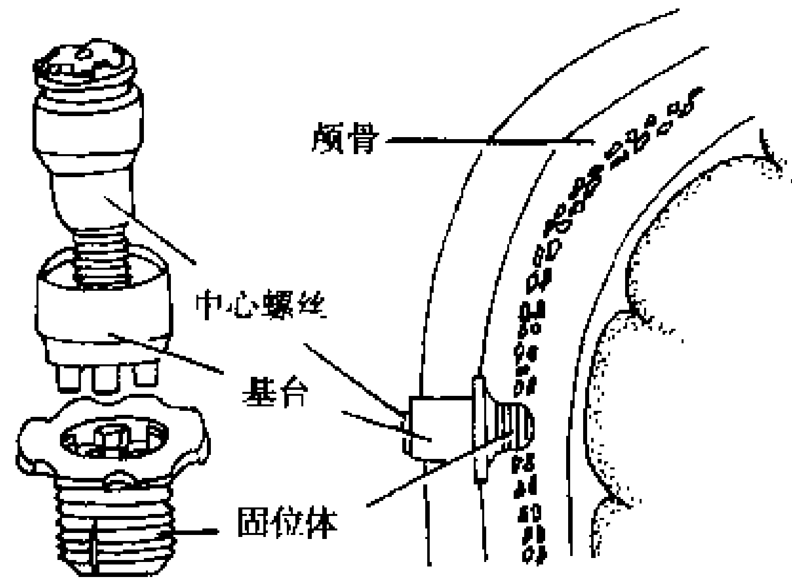


图 26-8-1　颅面种植体

种植体植人部位多位于口外，即使位于口内在种植体骨愈合期间亦不受明显咬合力的影响，故除常规二次法外还可采用一次式种植体植人术的方法；③修复体与种植体之间的连接固位形式多采用磁固位体的方式。以下根据临床常见的义颌、义眶、义鼻、义耳等修复问题，介绍常用颅面种植体植人术，手术步骤以传统的种植二次法为例。

第一节　颧弓及颧骨内种植术

一、适　应　证

1. 因创伤、肿瘤切除或大剂量放射治疗造成的双侧全上颌骨缺失或一侧上颌骨缺失，对侧无牙颌内无法种植者。

2. 经观察肿瘤未复发，局部及全身情况良好者。

3. 经 X 线检查，确定双侧颧骨骨质良好者。

二、术 前 准 备

1. X 线检查，确定种植区的骨质及骨量情况。

2. 口内检查种植区软组织情况，对不利因素进行术前治疗。

3. 术前设计种植体数目及种植部位和方向。

三、手 术 方 法

（一）一期手术

按术前设计的方案定点，在口内切开颧上颌粘膜并翻起粘骨膜，显露颧骨。其手术步骤同“两段式螺旋型种植体植人术”。因颧骨位置较深，手术野需用显微光束照明，深拉钩显露。植人种植体长度应不小于 18mm，如骨的宽度不足 7mm，应植骨后再种植，每侧各种植两枚种植体为宜。

（二）二期手术

一期手术后 4～6 个月行二期手术。在种植体表面切开粘膜，显露并旋出种植体覆盖螺丝、清除种植体上口软组织及骨组织，测量粘膜至种植体的深度，如超过 7mm，应适当修剪粘膜下软组织，或选大于 7mm 的基台连接。严密缝合种植体周围粘膜。

术后 7d 拆线，取模，并制作带铁-铬-钼的软磁合金桥架，即将几只磁性固位体衔铁分散固定于桥架上（图 26-8-2），同时制作在衔铁相应位置镶有钕-铁-硼永磁体的义颌（图 26-8-

3)。将桥架用螺钉固定在种植体上，戴入义颌即可（图 26-8-4）。由于镶在义颌上的永磁体与桥架上的衔铁吸附形成的闭路磁场，使修复体获得很好的固位效果。

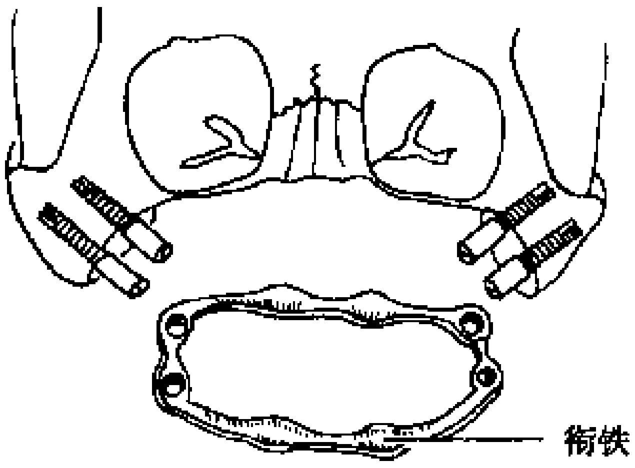


图 26-8-2 全上颌缺损种植义颌修复——颧骨种植，桥架带有衔铁

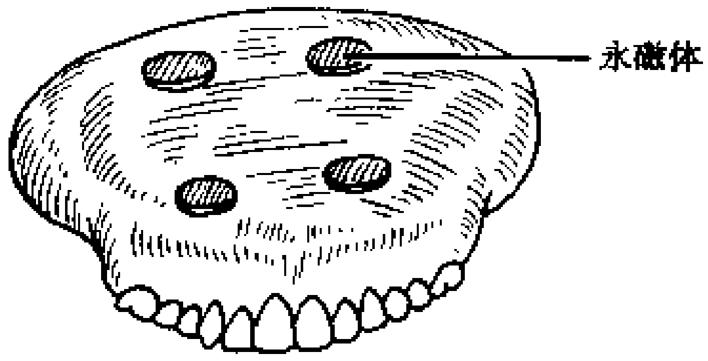


图 26-8-3 全上颌缺损种植义颌修复——义颌带有永磁体

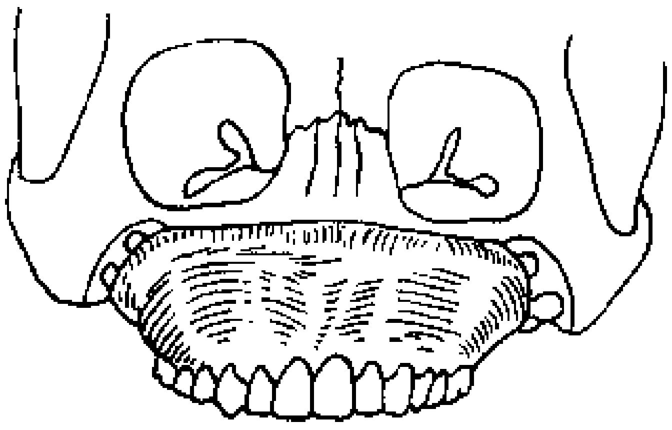


图 26-8-4 全上颌缺损种植重建

四、注意事项

1. 因恶性肿瘤造成的上颌骨缺失，一般肿瘤术后需观察 2 年以上，必须全身无转移，局部无复发；放疗患者应在放疗结束后至少 1 年以上，且种植区局部骨质血运良好，无放射性骨髓炎、骨坏死。

2. 术前应拍 X 线瓦氏位片或断层 CT 片，以确定颧骨骨量及质量。

3. 上颌长期缺失会导致鼻上唇挛缩，必要时应先行软组织整复术。

4. 颧骨种植一般需要规格较长的种植体固位钉及基台，应预先备好相应规格种植体及器械。

五、术后处理

1. 保持良好的口腔清洁，勿进硬食。

2. 定期复查，永磁体一般情况 2 年更换一次。

3. 每 6 个月拍一次 X 线片，观察骨吸收等情况。

第二节 鼻部种植术

一、适应证

外伤或肿瘤致大部或全部外鼻缺失，梨状孔侧壁骨质及结构正常，能为种植体提供足够厚度的骨量者。

二、术前准备

1. X 线片检查，了解种植部位梨状孔侧壁及鼻根部额骨的骨质及厚度，可采用常规全口曲面断层及头颅侧位片片位。如有条件，种植部位的 X 线断层或 CT 片能更精确地反映出骨质的厚度。

2. 设计种植部位，对典型的全鼻缺损而言，以三点种植效果最佳，即梨状孔侧壁及额骨鼻根部。

3. 准备规格为 4mm 带盘颅面种植体，及相匹配的骨钻及种植机。

4. 种植区皮肤准备。

三、手术步骤

（一）一期手术

1. 种植部位定点设计　梨状孔侧壁种植体植入部位一般定于鼻底上 1cm 梨状孔边缘处，植入方向沿上颌骨鼻突梨状孔边缘的角分线，以获最大的种植区骨的厚度，鼻根部位于额骨鼻突，种植体植入方向垂直于骨面（图 26-8-5）。

2. 切开皮肤　于种植体植入点切开皮肤，梨状孔边缘采用切口，而鼻根部采用水平切口。切开皮肤、皮下及骨膜，分离显露种植部位骨面。

3. 制备种植窝　按种植体术前设计的植入部位及方向，先用球钻钻透骨外板，再依次用一级、二级裂钻扩大，测量深度达 4～5mm 即可，并在上

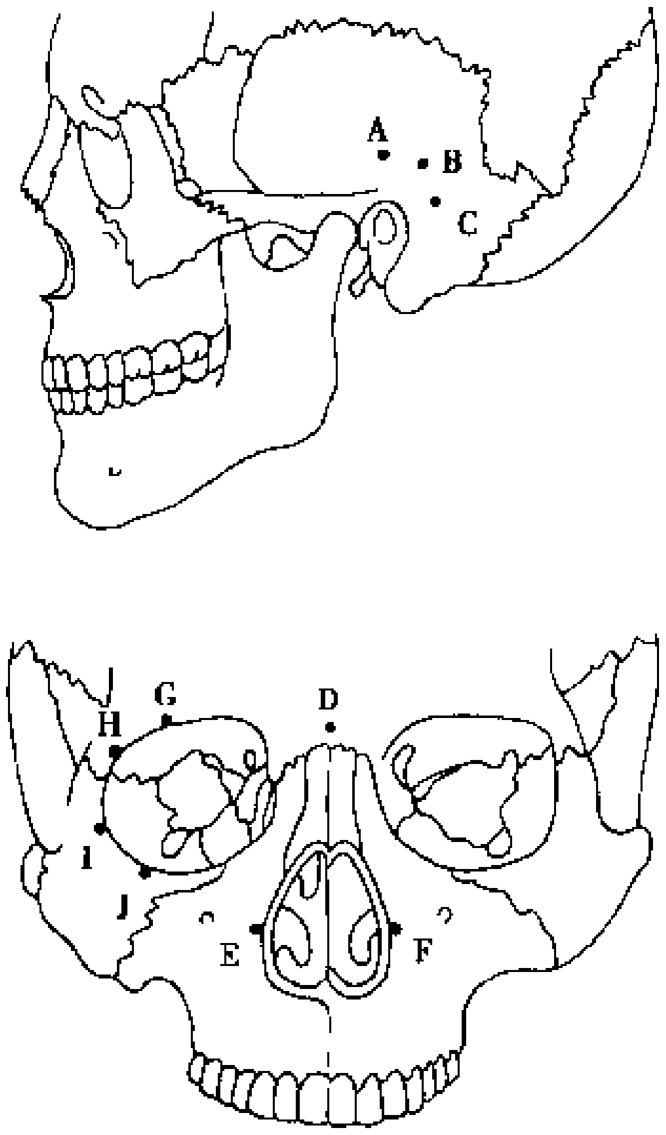


图 26-8-5　眶周、鼻旁及颞骨区的常见种植部位

口外环形磨除 1mm 左右少量皮质骨。注意勿穿破上颌窦粘膜及额窦粘膜。

4. 植入种植体　按常规方法旋入带盘颅面种植体，安装覆盖螺丝。严密缝合伤口，7 天拆线。

（二）二期手术（一期手术后 3 个月进行）

1. 按原切口显露并旋出覆盖螺丝。

2. 测量皮肤厚度，选择相应长度的基台，与种植体连接就位，旋入愈合帽。

3. 修剪种植体周围多余皮肤，基台两侧皮肤伤口作环抱式缝合。

4. 术后 7 天拆线，取石膏模，采用磁固位的方式制作义鼻。

第三节　眶周种植术

一、适　应　证

眼球缺失，同时有眶内容物及眼睑或眶周部分缺失，且眶上及眶外骨壁有支持种植体的足够骨量者。

二、术 前 准 备

备好规格为 4mm 带盘颅面种植体，及相匹配的骨钻及种植机，常规眼周皮肤准备。拍眶 X 线片或眶部头颅 CT，观察眶上及外侧壁骨质及骨量。

三、手 术 步 骤

（一）一期手术

1. 设计　一般在眶上壁（颧骨额突—眉弓）及眶外侧壁（颧骨腭突）下、内缘垂直等距离设定 3～5 个种植体（图 26-8-5）。

2. 切口　沿眶上壁下缘及眶外壁内缘作切口，切开皮、皮下、骨膜，剥离显露骨面。

3. 制备种植窝　先用球钻钻透骨外板，再依次用一级、二级裂钻扩大，测量深度达 4～5mm 即可，并在上口外环形磨除 1mm 左右少量皮质骨。

4. 植入种植体　按常规方法旋入带盘颅面种植体。严密缝合伤口，7 天拆线。

（二）二期手术（一期手术后 3 个月进行）

1. 原切口切开，显露并旋出覆盖螺丝。

2. 测量皮肤厚度，选择相应长度的基台，与种植体连接就位，旋入愈合帽。

3. 修剪种植体周围多余皮肤，基台两侧皮肤伤口作环抱式缝合。术后 7 天拆线，取模制作桥架并用螺钉面定于种植体（图 26-8-6），戴入眼修复体（图 26-8-7）。

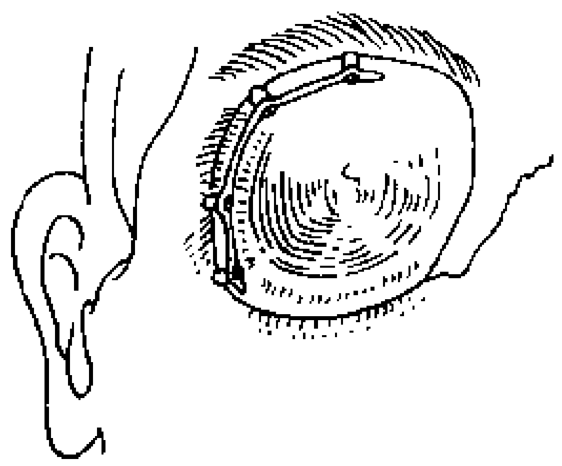


图 26-8-6　种植义眼修复的种植体与桥架

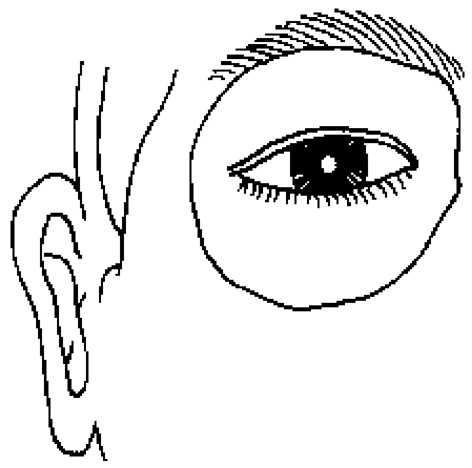


图 26-8-7　配戴义眼

第四节 颞骨内种植术

一、适 应 证

1. 耳廓缺失或耳廓大部缺损，且耳后无正常皮肤可利用。

2. 因各种原因（全身情况不允许、软骨切取处有病变）不能切取自体软骨作为耳廓支架者。

3. 患者不接受耳再造整形外科手术者。

二、术 前 准 备

1. 拍颞骨X线断层片，了解耳周骨质及厚度。

2. 按健侧耳复制患耳外形，并设计种植体的植入位置（图26-8-5）。

3. 准备4mm长专用带盘颅面种植体。

三、手 术 步 骤

（一）一期手术

1. 切口　按设计在种植体植入部位以美蓝刺入骨膜下定位；在植入部位旁开1cm处弧形切开皮肤、皮下及骨膜，分离显露种植部位骨面。

2. 制备种植窝　先用球钻钻透骨外板至板障，再依次用一级、二级裂钻扩大，测量深度达4～5mm即可，并在上口外环形磨除1mm左右少量皮质骨。

3. 植入种植体　按常规方法旋入带盘颅面种植体。严密缝合伤口，7天拆线。

（二）二期手术（一期手术后3个月进行）

1. 按原切口显露并旋出覆盖螺丝。

2. 测量皮肤厚度，选择相应长度的基台，与种植体连接就位，旋入愈合帽。

3. 修剪种植体周围多余皮肤，基台两侧皮肤伤口作环抱式缝合。术后7天拆线，取模制作桥架并用螺钉固定于种植体，戴入耳修复体（图26-8-8）。

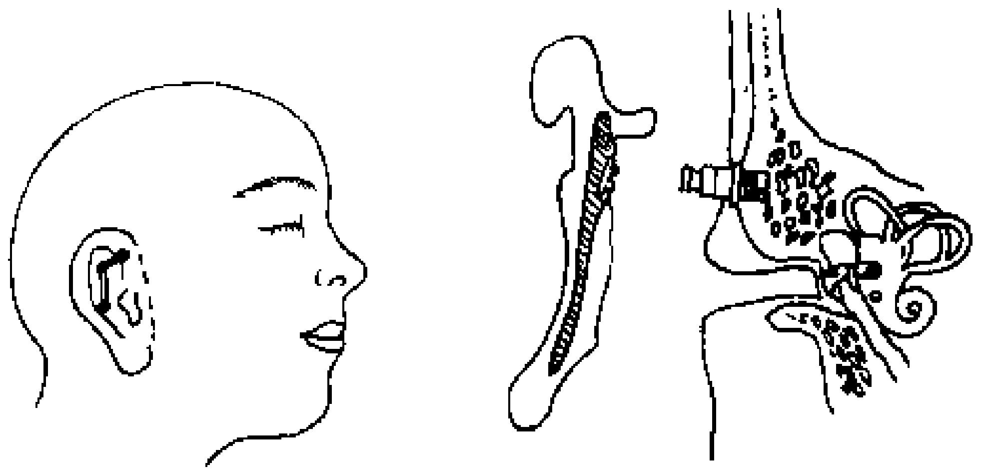


图26-8-8　种植体支持固位的义耳

（刘宝林　李德华）

第九章　种植修复的原则和设计

第一节　种植义齿修复的设计原则

种植义齿的修复设计必须建立在符合生物机械学原则的基础上，恢复缺失牙的形态和功能，保护口腔组织健康，保护口内余留牙，种植义齿应有良好的固位、支持和稳定性。

一、恢复缺牙的形态和功能

牙齿的解剖外形、牙齿的排列及咬合关系维持着牙列的功能，保护牙周及支持组织。牙列不同程度的缺损对形态和功能均有影响。因此义齿修复的目的之一就是恢复形态和功能。前牙主要恢复发音、美观和切割食物功能，后牙主要恢复咀嚼功能，并恢复面下1/3高度。遵循常规义齿的设计原则，种植义齿同样应当恢复缺失牙轴面的适当突度，维持与余留天然牙的邻接关系，留出适当的外展隙和邻间隙，建立良好的咬合关系。

由于骨性结合种植基牙的特殊性，种植义齿格外需要注重咬合设计，𬌗面的咬合形态应与上、下列𬌗面形态一致，适当缩小颊舌径，以减小咀嚼面积，从而减小基牙的承载，使𬌗力与种植体的支持力相适应，𬌗力方向应尽量接近于种植体的长轴，适当降低牙尖斜度，以减小种植基牙受到的扭力。此外，最重要的是建立稳定协调的咬合关系。全颌齿的咬合设计应视对颌牙情况而定，对颌牙为全口义齿或局部义齿时，应设计为平衡𬌗，而对颌牙为固定局部义齿，或为天然牙，或为肯氏Ⅲ类、Ⅳ类缺失的可摘修复时，均应该设计为组牙功能𬌗或者尖牙保护𬌗。全颌种植覆盖义齿应该按照单颌全口义齿的设计原则对其咬合进行设计，而局部种植义齿的咬合设计应为组牙功能𬌗。

二、种植义齿有良好的固位、支持和稳定

（一）种植义齿的固位力

种植义齿在行使咀嚼功能时，会受到各种方向外力的作用，要能抵御这些作用力而不发生移位和脱落，需要有足够的固位力，固位差的种植义齿，不但不能发挥义齿的作用，还有可能造成种植基牙及支持组织的创伤。

种植义齿的固位与义齿支架的固位方式有密切关系。采用基桩外固位方式者，与固定修复的固位要求基本相同，基桩的聚合度、基桩的𬌗龈高度、基桩与固位体间的密合度都会影响固位力（图26-9-1）；采用螺栓固位方式者，固位力大小则与螺栓的紧固度、螺栓的数量及基桩和上部支架结合面的适合性有关（图26-9-2）；而覆盖式种植义齿的固位则与附着体的形式有关。

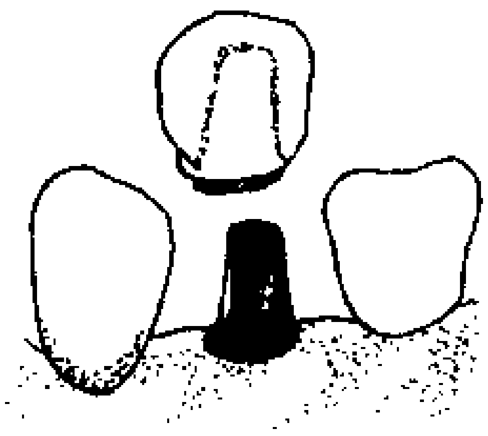


图26-9-1　基桩外固位

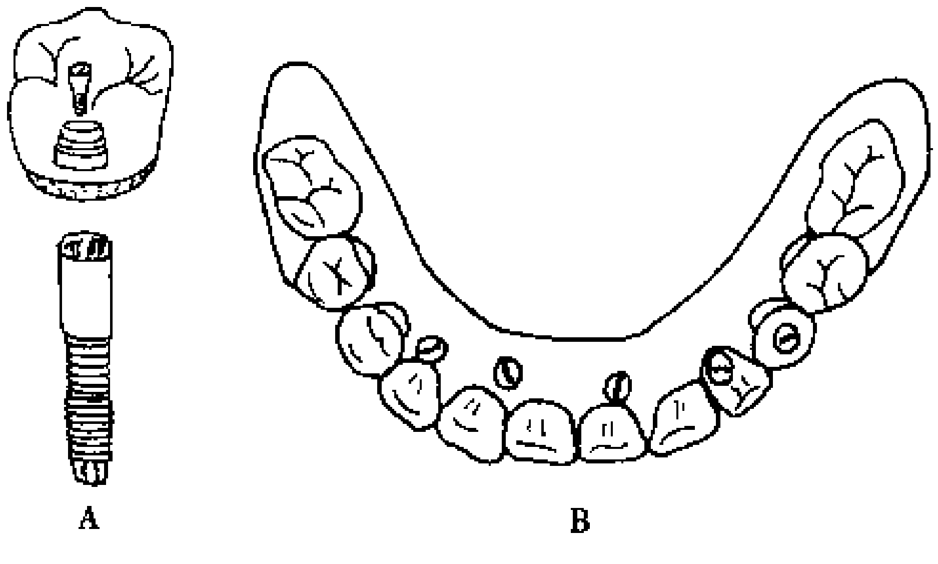


图26-9-2　螺栓固位
A. 单个螺栓　B. 多个螺栓

（二）种植义齿的支持力

骨性结合的种植体能够将适度的力量传导到支持组织，种植体与骨组织不发生相对的位移，可为种植体提供良好的支持。对于生理功能范围内的𬌗

力，种植体周围的骨组织会有良好的力学适应性。

种植体与周围骨组织的结合程度会直接影响支持力，骨性结合率越高，种植体周的骨支持量越大，能够提供的支持力越好。

相同的条件下，种植体的数目越多，支持力越大，且每个种植基牙上承受的力量可相对减小。一般情况下，4～6 枚种植基牙可以支持全颌固定式种植义齿，但却不能少于 4 枚种植；而 2～4 枚种植基牙则可以支持全颌种植覆盖义齿。

种植基牙的空间位置也影响支持力，在下颌颏孔之间，及上颌双侧上颌窦侧壁前方，有足够长的供种植体植入的长度，特别是下颌种植体经颌骨中心进入下颌骨下缘的密质骨，支持力较好。而在颌骨后段的种植体则因可植入长度较短，支持力较差。

种植体的位置异常，不仅会造成应力在种植基牙上不均匀分布，局部种植体过分密集，还可能影响牙龈组织健康。局部种植体数目偏少，每个种植基牙上承担的力量增加，并有可能导致过载。此外，种植体的排列异常时，义齿难于获得共同就位道，人工牙不易排在中性区内，也可能因受杠杆力而致种植体松动。

当种植义齿设计为单端固定桥时，单端桥桥体的长度越大，末端种植基牙上分配的应力越大，故要求末端种植基牙要有足够的固位力。为了减小单端桥桥体对末端种植基牙的载荷，有时可以在缺牙区植入短种植体，类似半固定桥的可移动端，即无固位而仅有支持作用，可分担末端种植基牙所受的载荷。

颌骨水平关系异常者，咬合时易产生不利杠杆作用，也会影响义齿的固位。对于上颌前突或下颌前突病例，以及上、下颌磨牙区牙槽嵴极度不协调的患者，难以仅仅通过变动种植体位置来调改咬合关系，这在一定程度上也影响到义齿的固位。

（三）种植义齿的稳定性

生理性的咀嚼运动中，种植义齿承受各种方向的咬合力时，能够保持平衡的能力，即为稳定性。

固定式种植义齿的稳定性类似常规固定义齿，由于采用粘固式或螺栓式固位，良好的固位可使义齿相对稳定。稳定性与义齿在承受殆力时是否产生较大的杠杆作用力有关，而种植义齿的结构设计是决定产生杠杆力大小的重要因素。

种植基牙的连线形成支点线，固定式种植义齿支点线可以是直线、三角形或四边形支持面，显然后两者的稳定性较好，与稳定性密切相关的因素之一是两种植基牙间的桥体与支点线的位置关系。当桥体中心位于支点线上时，稳定性较好，桥体中心于支点线一侧或前方时，偏离越多则稳定性越差。多种植基牙的固定义齿可形成三角形或四边形支持面，只要种植基牙固位良好，则稳定性极佳。在单端桥设计时，悬臂的长度影响稳定性，悬臂越长，稳定性越差，对固位也很不利。

可摘式种植义齿的稳定性类似于常规可摘局部义齿，种植基牙的分布尽量按三角形和四边形面式分布，让种植义齿的中心与种植基牙支持面的中心接近或一致。由于可摘式种植义齿可通过采用各种附着体或磁体增加固位，因而大大增强了义齿的稳定性。可摘式种植义齿有游离基托存在时，对稳定性有一定的影响，人工牙殆面的远中部位远离末端种植基牙时稳定性较差，应予以注意。

三、保护余留牙及口腔组织健康

（一）种植基牙与骨组织的健康

骨性结合理论是种植义齿的理论基础。骨性结合的种植体与骨组织形成化学性结合，受载时种植体和周围的骨组织间无相对运动，能够较好地传导和分散殆力，避免对种植体和骨组织的复合体造成损伤。

种植基牙要维护骨组织的健康，在种植体周无任何 X 线透射区，在行使功能后，种植体颈周的骨支持量稳定，垂直吸收率应很小。此外，种植手术不会导致任何骨性感染症状等。

（二）种植基牙与软组织的健康

种基体穿龈部分为软组织所包绕，种植基桩周围的缝隙由胶原纤维形式的龈袖口包绕，袋底为连结上皮，紧贴于种植体表面，形成种植体周袋，建立了牢固而紧密贴合的上皮袖口，上皮袖口底部和天然牙的龈沟类似。由于胶原纤维的生长速度明显快于上皮细胞，故种植体的上皮袖口垂直高度远比正常龈沟大，其次上皮袖口的连结上皮有明显的沿种植体表面移行的倾向。要维护种植体穿龈部分软组织的健康，最重要的是种植体要与口腔粘膜牢固的结合，达到临床封闭作用的要求，还要能够长期维持这种健康状态，预防种植体周炎症及创伤。种

植基牙与龈组织的健康有密切关系，修复初期的固定式种植义齿龈端与龈粘膜留有2mm间隙，虽然为维护龈组织健康提供了可清洁的空间，但对语言和美观有一定的影响。义齿桥体或基托与龈组织接触面积要求较小，容易自洁和清洁，不影响美观。对某些美观要求特别高的患者，可以在种植体植入手术同期进行牙龈形成术。

（三）种植基牙与口腔余留牙

口内的余留牙应该相对稳定，在植入手术前应对其牙体、牙髓及牙周病变进行处理，维持天然牙的良好状态，以便与种植义齿形成相互协调的完整牙列，功能互补，维护健康。

种植义齿原则上由种植基牙支持，或由种植基牙和粘膜共同支持。在种植义齿固位力不足，而口内又有天然牙可选作基牙时，可以设计种植体与天然牙混合支持的特殊种植义齿。种植基牙和天然牙是两类力学性能不同的基牙，因此在同时使用这两类基牙时，应考虑其间的连接方式，原则上不作刚性连接。

四、坚 固 耐 用

种植义齿目前仍属价格昂贵的高档修复体，患者和医师均花费不少的精力，因而要求义齿坚固耐用，至少在口腔内持续服务应该至少超过5年。

第二节　颌面缺损种植修复的修复设计原则

颌面部是人体保持面部外形和容貌特征的重要组成部分。颌面部的缺损可能对咀嚼、语音、吞咽、吮吸、呼吸等功能造成影响，其中对面部外形影响最直接，严重时还可能导致患者精神情绪障碍。颌面缺损修复将应用口腔修复的一般原则和方法，结合颌面缺损的特点，制作颌面软、硬组织缺损或畸形的修复体，进行修复。

一、颌面部缺损修复的原则

颌面部缺损修复时，要遵循口腔修复的一般原则，但又不同于牙体或牙列缺损的修复，有其自身的特点，如缺损区大、邻近组织受损固位困难、患者的修复要求迫切等，故还应遵循以下的原则：

（一）早期修复

暂时性的颌骨缺损修复体如腭护板、导板、预成颌骨修复体可以保护手术创面，减少瘢痕挛缩，减轻术后畸形程度。而暂时性面部缺损修复体，也可以达到以上目的，另外恢复缺损区外形及部分功能，故早期进行修复术是非常重要的。

（二）恢复生理功能

对颌骨缺损患者，以恢复生理功能为主，兼顾外形的恢复。

（三）恢复面部外形

对面部缺损患者，主要目的在于恢复面部的正常外形、色泽，修复体的边缘尽可能隐蔽，以提高美观效果。在恢复外形的同时，也应有一定的恢复功能的作用。

（四）足够的面位力

设计中要求尽量利用现有组织可提供的固位力，以保证修复体的固位及支持，特别是颌骨缺损中必须重点考虑固位措施，无法获得足够固位力时，可采取辅助措施，颌面缺损种植修复就是特殊措施之一。

（五）保护颌面部余留的健康组织

在利用余留健康组织提供固位和支持的同时，颌面缺损修复体设计应该合理，以减轻支持组织的负担，合理分散殆力，减少甚至最好完全避免组织创伤，既达到修复的目的，又保护了剩余口腔组织。

（六）修复体轻巧坚固，摘戴容易

颌面缺损修复体的体积一般均较大，设计的修复体应轻巧坚固，缺损区大的可设计为中空式，或不深入缺损腔底部，以减轻重量，另外在保证基本固位和支持要求时，要求摘戴容易，便于患者自行操作。

二、颌面部缺损种植修复的原则

颌面部缺损的种植修复除遵循颌面部缺损修复的一般原则外，还应当遵循种植修复的一般原则。

（一）足够的骨支持量

种植体必须植入有足量骨组织处，待骨性结合发生后，可为颌面缺损种植修复体提供支持。特别是颌骨缺损的患者对承担殆力的要求较高，而余留骨组织的质和量又决定了可能植入种植体的数目和部位，直接影响支持力量。

对于无足够的骨支持量的病例，必须作颌面缺损种植修复时，应设计成种植体-粘膜混合支持的

形式，以减轻种植体的负荷。

（二）颌面缺损种植修复体的固位和稳定

颌面缺损修复体传统的固位方法多为卡环固位、组织倒凹固位、鼻孔插管、发夹、眼镜架、弹簧、粘胶和皮管固位等，对于颌面部大面积缺损者，则难以用上述方法使修复体获得足够的固位和稳定。穿皮式和穿粘膜式种植技术为颌面缺损修复体的固位和稳定提供了另外一种轻便小巧、美观实用的有效固位方式。一般情况下，设计植入2枚种植体，采用杆式附着体，或其他类型附着体均可以满足修复体固位的要求，也能使之保持稳定。但是对于颌面缺损较大的修复体，或者对承担较大殆力的颌骨缺损修复体，应该适当增加种植体数目，改善种植体的布局分布，以增进固位，保证修复体的稳定性。

（三）维护颌面组织的健康

颌面缺损种植修复体恢复了颌面部缺损区的形态和功能，同时要求维护颌面软、硬组织的健康。种植基桩穿牙龈及穿皮肤部分，必须形成良好的袖口封闭，加强基桩的清洁卫生，以维护种植体及周围粘膜、皮肤的健康。

（四）需特别注意的要点

颌面缺损种植修复体和种植义齿相类似，都有严格的适应证范围。颌面缺损的患者有其特殊之处，故颌面缺损种植修复时应该予以高度重视。

1. 颌面缺损患者因肿瘤切除或外伤丧失骨组织后，剩余的骨量是否满足种植的基本要求。

2. 肿瘤切除术后接受放射治疗的病例，应待放射治疗对骨组织的影响消除后，再考虑作种植。

3. 口腔粘膜和颌面部皮肤的健康状况，对颌面缺损种植修复的效果影响很大，故不容忽视。

4. 完美地恢复面部缺损部分的形态、颜色目前仍是难点，颌面缺损种植修复前更应该尽可能作好预测，使患者能更好地配合治疗。

第三节 种植义齿的上部结构设计

骨性结合的种植基牙是种植义齿的特殊组成部分，使种植义齿成为各种义齿修复形式中的一种特殊形式。除遵照常规义齿设计的原则外，种植义齿还要考虑上部结构与下部结构的连接形式、义齿的功能恢复等因素同种植体种类、数量、部位、角度、骨性结合程度等因素的关系。

一、种植体的数目

种植体的数目主要由种植义齿的支持方式确定。如前所述，全颌固定式种植义齿要由4～6枚种植体支持，全颌覆盖式种植义齿应有2～4枚种植体。牙列缺损患者的缺损区，单个牙缺失可用1枚种植体，多个牙缺失至少应用2枚以上种植体，必要时还可以考虑选择天然牙共同作为基牙。

二、种植体的角度和部位

种植体的角度受颌位关系和上、下牙槽嵴嵴顶关系的影响，种植体长轴应该位于牙槽嵴的嵴顶方向，且不影响人工牙的排列。种植体的部位则根据所承受载荷的分布，尽可能呈面式布局，同时满足种植义齿对支持和固位的要求。

三、骨性结合种植体的骨性结合程度

种植体与周围骨组织的骨性结合程度将直接影响到种植体对义齿的支持力。良好的骨性结合界面，应是种植体和周围骨组织间无相对运动，并能够传导和分散载荷。临床显示，在种植体周围不可能发生百分之百的骨性结合，但结合程度越高，种植体作基牙的潜能必定愈好。在骨性结合程度较差时，只有增加种植体的长度，加大种植体本身的骨组织结合面积来补偿。

四、对颌牙列设计的影响

种植义齿的对颌牙列可能有不同的情况，例如是种植义齿、全口义齿、可摘局部义齿、固定义齿或天然牙列，而接受种植义齿修复的牙列内也可能为全颌种植义齿、单个或多个牙缺失的种植义齿等不同修复形式，应针对不同的上、下颌组合情况进行设计。原则上，对颌为全口义齿时，可设计固定式种植义齿；而对颌为天然牙列或固定义齿时，应设计覆盖式种植义齿；局部种植义齿多为固定式义齿。

五、可摘或固定式种植义齿保护基牙的设计

可摘式种植义齿的基牙数目较少，应该采取分

散殆力，防止过载的措施保护基牙，此外，还应缓冲龈组织倒凹、防止基托压伤牙龈。

设计固定式种植义齿时，主要考虑基牙的固位和支持力，其次要考虑义齿的稳定、咬合等因素。设计中可能涉及到天然基牙及种植义齿与邻牙的接触等。

六、上部结构设计的选择

上部结构设计要涉及各种因素，如颌骨的解剖生理条件，种植体的类型、数目、部位、角度，颌间距离等作综合评判。种植基牙的支持力、固位力、共同就位道的取得是选择固定式上部结构最重要的指标。

七、设计中应该注意的问题

（一）殆力传导

种植义齿对殆力传导有较高的要求，良好的义齿设计能够将殆力沿种植体长轴传导到种植体周围的骨组织，尽量减小种植体承受的侧向力和扭力，有助于保护软、硬组织。

（二）应力分散

骨性结合种植体能够较好地传导应力，适当增加种植基牙的数目，采用减小殆力的各种措施，都有利于应力分散。但骨性结合种植体对冲击力缺乏缓冲作用。当殆力过大或集中于某些部位时，容易对种植基牙造成不可复性创伤。设计中应注意使用散压装置，或在义齿和基桩之间使用弹性连接，以增强义齿的缓冲作用。

（三）咬合设计和咬合关系

种植义齿根据对颌牙列情况设计适当的咬合，殆力的恢复应控制在适当的范围内，适当减小垂直向殆力，严格控制义齿承受的侧向力，避免种植基牙受到损伤。设计人工牙殆面外形时，应尽可能让殆力沿种植基桩长轴传导，减小人工前牙与基桩间的水平距离，人工后牙的功能尖位于基桩顶区域，人工牙应排列于中立区。原则上使用无尖牙，减小人工牙的颊舌径；有单端桥体设计时，可减小近远中径，酌情减少一个牙或减轻咬合接触。

种植义齿应有良好的咬合关系，颌关系正常，无咬合障碍，全颌可摘种植义齿的前伸和侧方殆为均匀的平衡接触，正中殆为稳定的尖凹接触关系。而固定种植义齿应设计成组牙功能殆或尖牙保护殆。使义齿有稳定的咬合关系，应在修复后及时调殆。

（四）金属支架

种植义齿设计有单端桥体部分时，支架游离端的受力情况类似于单端固定桥，负重反应和屈矩反应均发生在末端种植基牙侧，发生较大的杠杆作用，在固定式种植义齿中，对末端种植基牙的支持力和固位力的要求更高。金属支架在殆力冲击下，有其疲劳极限。设计时除要满足口腔环境对金属的生物学性能的要求外，还应保证材料的力学性能，以保证义齿的使用期。

（五）保护种植体颈周健康的设计

种植义齿的设计应有利于种植颈的组织健康。设计中应有保护龈上皮附着于种植体表面形成的上皮附丽的措施，便于清洁和自洁，一般情况下，义齿的轴面边缘应位于龈上 1～1.5mm，龈面光滑，以减少菌斑附着。固定义齿的邻间隙应该适当加大，以减少食物嵌塞。在前牙区由于美观和发音原因，设计覆盖局部龈组织的可摘式义龈，或者设计成改良盖嵴式桥体，兼顾种植体颈周健康和美观、语音的要求。

第四节　颌面缺损种植修复体的上部结构设计

与种植义齿相比，颌面缺损种植修复体与其下部结构颇为相似，但二者在上部结构上却有较大差异，尽管如此上部结构设计的基本原则仍是相近的，在设计中仍应考虑其突出的特点。

一、种植体的数目

部分上颌骨缺失的病例，在充分利用健康骨组织的条件下，最好能够植入 3 枚或更多的种植体，而全口颌骨缺失的病例，在每侧的颧骨处应该植入 2 枚种植体。

耳缺损种植修复体应该有 2～3 枚种植体支持，以 3 枚为佳。鼻缺损种植修复体在额窦前壁设计 1 枚种植体，而在鼻底骨上缘与上前牙、颊之间设置 1～2 枚种植体。眶缺损种植修复体在眶上缘骨隆突处设计 2 枚种植体，而在眶外缘或者眶内侧壁设计 1 枚种植体，眶下缘的部分常因上颌骨切除而丧失，可以根据缺损大小范围、具体的骨留存情况来

确定种植体数目。

二、种植体的分布

为保持种植体对修复体的支持力，增进修复体的固位和稳定，种植体的分布应力求均匀，以便能够分散载荷。由于颌面缺损的几何形态复杂性及余留骨组织的不规则或不对称性，要达到种植体均匀分布往往很困难。但即使是种植体布局不够均匀，也仍应尽可能呈面式分布，且在骨质条件好的部位多设计种植体，以保证修复体对固位、支持和稳定的要求。

三、颌面缺损种植修复体支架的设计特点

颌面缺损种植修复体的支架一般采用杆卡式结构固位和磁性附着体固位。

（一）杆卡式固位体

在颌面缺损区或缺损区造成的游离缺失段，设计固位桥将各个种植体连接起来，可为修复体提供固位力，也可充分发挥种植体和支持组织的共同支持作用，减轻了种植基牙的负担。设计要点有：

1. 足够的固位力　杆卡式固位体的固位力大小由杆的倒凹深度决定，通常为0.5mm。固位力还受到固位卡弹性的影响，因而可根据固位力的要求来增减固位卡的数量。

2. 杆的形态、大小、部位和长度　固位杆连接各种植体，常采用骀方横径大（2mm），龈方横径小（1mm）的设计，以提供固位倒凹，同时保证杆的强度；固位杆的位置不宜过分偏前或偏后，避免造成支架暴露；固位杆的长度则无特别要求、固位杆的远中端可以形成适当长度的游离端。

3. 固位卡类型及数目要求　金属固位卡的弹性较差、允许进入的倒凹区深度较小，一般仅为0.25mm，故其固位力也较小，但因其抗疲劳性能好，故金属杆卡的摩擦固位力可持续较久，且摘戴需要的脱位力较小，在过去较长的一段时间中应用较广泛；尼龙卡是近些年开发应用的新型固位卡，因其弹性好，可进入倒凹区的深度达0.5mm，故固位力较大，但随着材料的疲劳会导致尼龙卡弹性下降，影响固位力，故在使用一定年限后，应替换新的尼龙卡，替换操作并不复杂。固位卡的数量一般为2～4个，其中固位杆有游离端部分者，可以适当增加固位卡。固位卡产生的总体固位力应与修复体固位的要求相适应，数目过少固位力不足，而数目过多则摘戴困难。

4. 面部缺损修复体的美观　为了保证面部缺损修复的总体美观性，除了对修复材料的颜色有较高要求外，还要对种植体的植入部位、植入方向和上部支架作精心设计，支架是上部结构的核心，为修复体提供支持、固位，适当的支架位置应为修复体提供适当的附着空间，以获得较为理想的外形。

5. 患者能够自行摘戴及维护修复体　颌面缺损种植修复体目前仍然属高投入的修复体，因此固位杆卡不但要能够提供有效的固位，还应在完成颌面缺损种植修复术后，让患者能够自行摘戴修复体，并坚持维护种植基桩及支持组织的清洁卫生，提高远期成功率。

（二）磁性固位体

磁性固位体常用于非游离端的无牙颌上颌骨缺损病例，在余留牙槽嵴上植入种植体并放置磁性固位体的衔铁，与修复体相应部位的闭路磁体间形成磁引力，获得固位。磁性固位体也可以与种植固位杆合并使用，即在固位杆上的适当部位设置衔铁，而在修复体相对应的部位设置磁体，这种固位方式兼备了机械固位和磁性固位的优点，可以提供较大的固位力，故常见于全上颌缺损修复体及面部缺损修复体，特别是在缺损大、固位差时，这种联合固位的设计优点更可体现。

设计磁性固位体时，首先应考虑数目和分布，单独使用磁性固位体固位时，根据缺损区的体积，设计2～4个磁性固位体，对3个或4个磁性固位体者应该呈面式布局，改善固位，增进稳定性。对于面位杆和磁性固位体联合使用的病例，可在杆上设计3～4个衔铁，也应呈面式分布，提供可靠的固位。

单独使用种植磁性固位体时，种植手术后，衔铁高出粘膜的高度约为1.2mm。

磁体和衔铁的接触面积、紧密程度均影响磁性固位力的大小，故在修复体试戴后，应立即在口腔内或缺损腔内将闭合磁性吸附于衔铁上，用自凝塑料固定磁体。

（巢永烈）

第十章　局部种植义齿的分类设计及制作

第一节　分类设计

局部种植义齿适用于牙列缺损的患者，主要修复形式是局部固定式种植义齿，即在缺失牙部位植入种植体，以种植体为基牙完成固定义齿修复，有时也可辅以天然牙参与，由种植基牙和天然基牙共同支持固定义齿，但由于种植基牙和天然基牙性质相异，故该类设计属于较为特殊的种植义齿修复设计；其他修复形式还有局部覆盖式种植义齿，通常是种植基牙所能提供的固位力和支持力明显不足，无法独立支持义齿，而改作覆盖基牙，完成局部可摘义齿，这种设计应用极少，故本章不予详细介绍，以下凡提及局部种植义齿均是指局部固定式种植义齿。局部种植义齿与常规固定义齿基本相似，修复设计是最重要的影响因素。设计特点是选择单独使用种植基牙，或同时选择种植基牙和天然基牙，修复设计的关键是遵循固定修复的原则及种植修复的特殊要求，合理有效地分配𬌗力，预防过载创伤。

一、单个牙缺失的种植义齿修复

单个前牙或者后牙缺失，咬合关系和邻牙排列关系基本正常时，可以设计种植基牙支持的单个种植义齿，其特点是无须预备健康邻牙，美观性好，义齿的邻面易于清洁。其基本形式类似核桩冠修复体，种植基桩经修磨后直接成为核桩，或是在基桩上完成内层核冠蜡型，核冠的唇颊侧边缘应止于龈缘，而舌腭侧则止于基桩的肩台上（图 26-10-1）；外层冠通常采用烤瓷全冠修复。

由于种植体颈部结构的特殊性，从基桩到颈部的几何外形变化较大，颈部的直径较细小，为了避免损伤上皮防护屏障，修复体的边缘应尽量不与龈组织接触。因美观原因前牙唇侧较特殊，需要将修复体边缘伸入到龈下，并将修复体的唇（颊）舌径适当缩小。基桩的长度不宜过大，制备基桩与植入骨内段长度比例应该小于 1:1。基桩上修复的烤瓷全冠要减小覆𬌗，适当加大超𬌗，以减小非轴向力的影响及应力集中对种植体骨性结合界面的损伤。

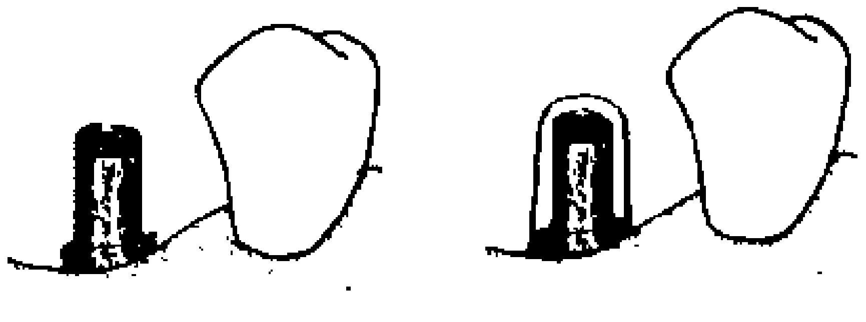


图 26-10-1　在基桩上制作核冠蜡型
A. 基桩　B. 核冠

许多种植体体系都有为单个牙修复配置的基桩（图 26-10-2）、基桩代型（图 26-10-3）、基桩转移杆（图 26-10-4）、预成上部结构等。通过这些配套结构，可以将单个种植基桩的位置、方向、形状等精确地转移到石膏工作模上，以保证制作精度。

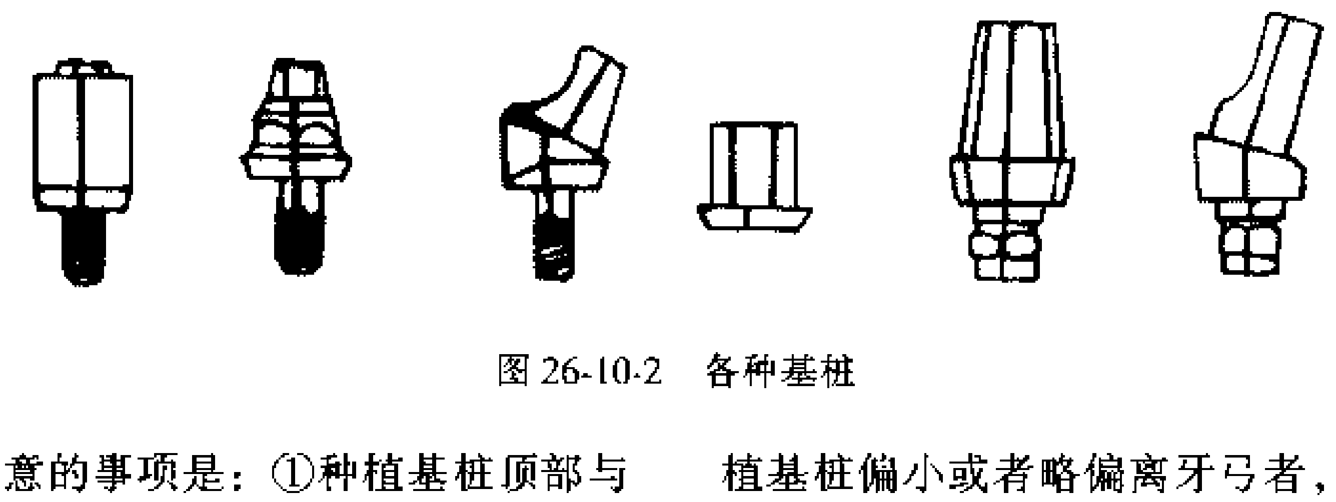


图 26-10-2　各种基桩

设计中应该注意的事项是：①种植基桩顶部与对颌牙的间距应保持 1.5～2mm 以上，以保证烤瓷冠制作的需要，种植基桩的𬌗龈距应该不少于 4～5mm，以保证修复体良好的外形及固位力；②种植基桩偏小或者略偏离牙弓者，可采用先制作内层冠校正轴向，然后再取模制作烤瓷冠修复体；③应该适当减小种植基桩的聚合度，以增加固位力；④单个种植义齿最重要的是基桩或者核桩应该具有

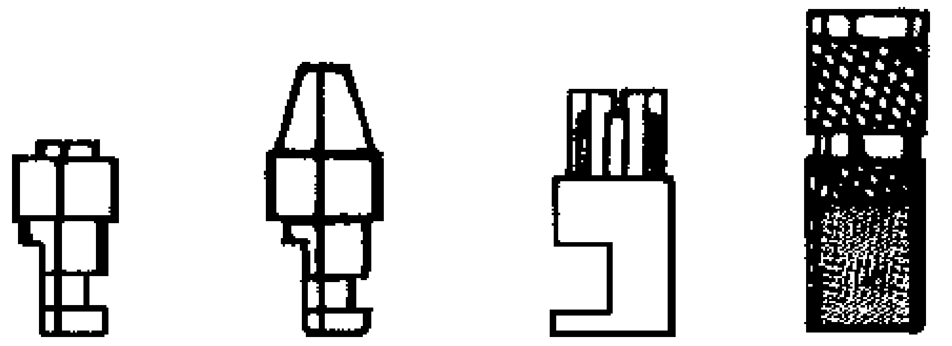


图 26-10-3 基桩代型

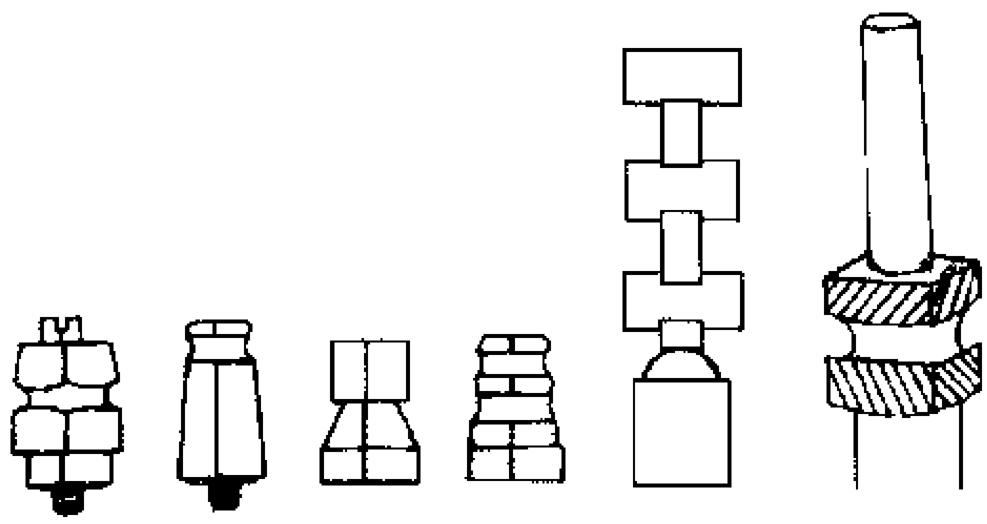
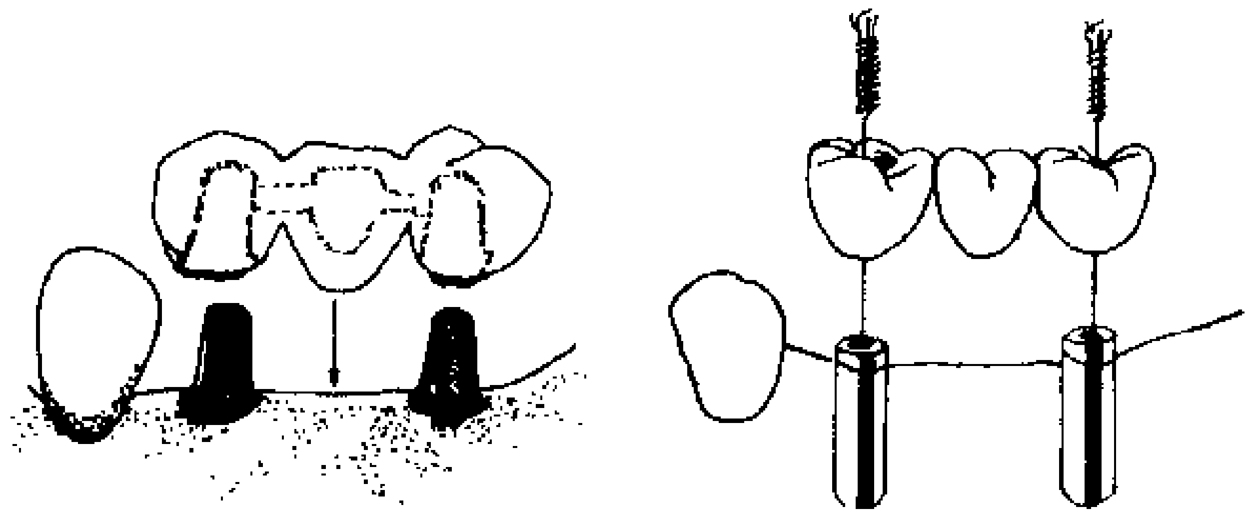


图 26-10-4 各种取模桩

对抗唇、舌（颊、腭）方向上的移位，对抗旋转的内在特殊结构，同时也要为人造冠提供固位形；⑤上前牙区根尖部位容易出现骨性倒凹，可能造成种植体中段暴露，种植术前应作骨移植或将骨替代材料填塞于粘骨膜下矫治；⑥随着患者对美观要求的提高，前牙区牙龈组织缺陷或者形态不良会影响种植义齿的美观，种植术前应完成牙龈成形术；⑦后牙区单个牙缺失间隙较大时，应选择直径较粗壮的种植体，如果间隙足以容纳 2 枚种植体时，可以设计 2 枚种植体支持，以分散𬌗力；⑧对于咬合关系轻度异常的患者，种植前应先行调𬌗，而重度异常者则应放弃种植；⑨单个牙缺失往往可采用常规可摘修复、固定修复或种植修复等多种形式，制定修复计划时应分析各自的优缺点，结合患者口内情况，并要尊重患者的选择。

二、种植基牙固定义齿

在缺牙间隙内，至少有两枚种植体才能设计种植基牙固定桥（图 26-10-5)。缺牙数量偏多时，还应适当增加种植基牙的数目。与常规固定义齿设计相类似，种植基牙固定桥的设计与𬌗力的大小、桥体的长度和弧度相适应。多个种植基牙间要有共同就位道，但种植基桩轴向的可调整范围较小，因此必要时对基桩作较轻的磨削是可行的。基桩要有足够的高度，以满足种植基牙固位力的要求。种植固定桥的两端最好有天然牙毗邻，有助于𬌗力的传导和分散。桥体应该有足够的机械强度，𬌗面则应该采取减轻载荷的措施，如降低牙尖斜度可减少侧向力对种植基牙的影响，防止过载创伤。



A　　B

图 26-10-5 种植基牙固定桥
A. 粘固固位 B. 螺栓固位

缺牙间隙大小与种植基牙数目密切相关，由于种植体的直径一般均小于 4mm，比天然牙根直径小，通常应尽量增加种植体的数目，以增加支持力和固位力。种植基牙可增加的数目并无统一规定，然而所增加种植体的位置非常重要，要求种植基牙的空间位置适当，同时种植体之间有足够的骨组织，以维护种植体骨界面的健康。另外，种植体植入段的表面积和骨性结合程度也是选择基牙的条件，表面积大和骨性结合程度高者，种植基牙的条件好，支持力大，基牙数目可以相对减少。

种植基牙固定义齿的设计相对简单，无须预备健康邻牙，也可以不设计固位附着体，且容易满足患者的美观要求。但该种设计需要足够的种植基牙，每个基牙有足够的骨量支持，咬合关系也应基

本正常，因而对患者口腔局部条件要求较高。

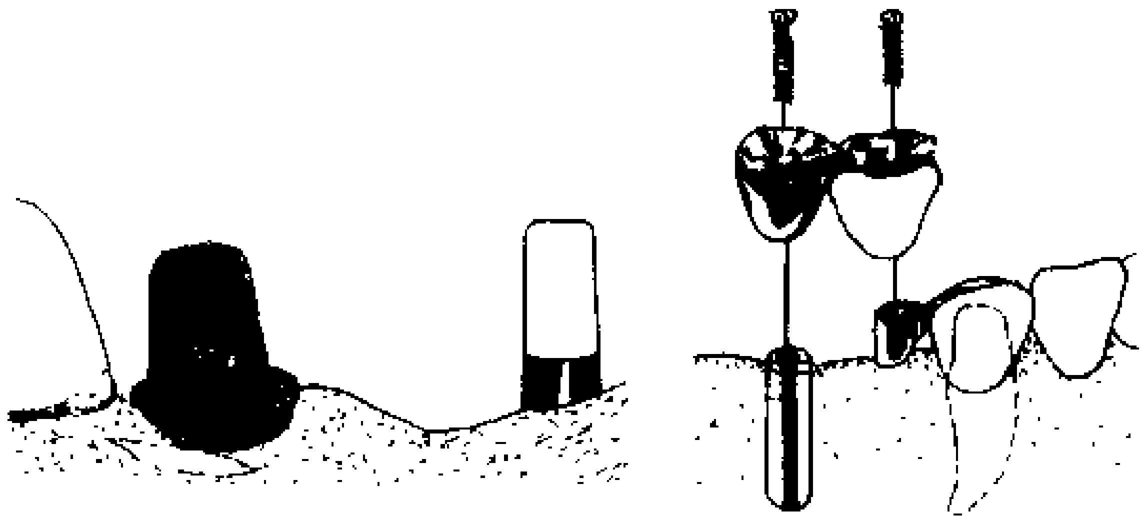
三、种植基牙和天然牙联合固定义齿

种植基牙和天然基牙联合固定义齿在学术上尚存有一定的争议，而临床上一直在应用此类设计。种植基牙和天然基牙是两类生物力学性能不同的基牙，最显著之处在于骨性结合界面和牙周膜的差异。当种植基牙和天然基牙连接成一整体后，由于固定桥桥架的支架作用，自身动度较大的天然基牙和动度极小的种植基牙各自的生理运动丧失，代之以固定桥较小的生理运动。两种基牙的界面性质和结构不同，受力反应的差异较大，给这种特殊的联合固定义齿修复提出了新的研究课题，如连接方式甚至是种植体系改进等。该类义齿可供临床使用的类型有游离端种植基牙固定桥和中间种植基牙固定桥。

（一）游离端种植基牙固定桥

在牙弓的游离缺失部位植入种植体后，把常规只能设计可摘局部义齿修复的病例改作固定义齿修复，减少了义齿的体积，改善了义齿的功能，满足了患者的需求。

后牙游离缺失部位也是承担殆力最大的磨牙区，如果单独用种植基牙支持固定义齿，对种植基牙的支持力要求很高，对种植基牙数目和分布的要求也不易达到，故临床有时使用与缺隙毗邻的天然牙作基牙，共同支持固定桥，其基本要求是游离缺失区有足够的骨量，而邻牙条件允许被用作天然基牙（图 26-10-6）。



A　　B

图 26-10-6　游离端种植基牙固定桥
A. 完全固定桥　B. 半固定桥

游离端种植基牙固定桥设计要求中，游离缺失牙数量较多时，应该适当增加种植基牙数目；固定桥的远端一般恢复到第一磨牙的远中部位，与对颌的第二磨牙略有接触；咬合设计中，降低牙尖斜度，防止侧向力对种植基牙的创伤；避免使用松动的天然牙作为前基牙，以保护种植基牙。鉴于骨性结合种植基牙对冲击力的缓冲作用差，故跨度较大的游离端种植基牙固定桥与天然基牙采用半固定连接。使用精密或半精密附着体固位。从生物力学研究证明，跨度较小的三单位游离端种植基牙固定桥仍然可以采用固定连接，但是调殆时应注意保护种植基牙，防止过载。

（二）中间种植基牙固定桥

在较长的缺牙间隙中植入种植体作为中间基牙，能够将长固定桥改为复合固定桥，减轻了两端天然基牙的负荷（图 26-10-7）。在较长的缺失间隙进行固定修复时，除受缺隙侧天然牙的牙周储备力的限制外，桥体的跨度越大，其挠曲变形越大，对基牙的杠杆作用力越大，故中间种植基牙对长固定桥的支持和固位都起到重要作用。

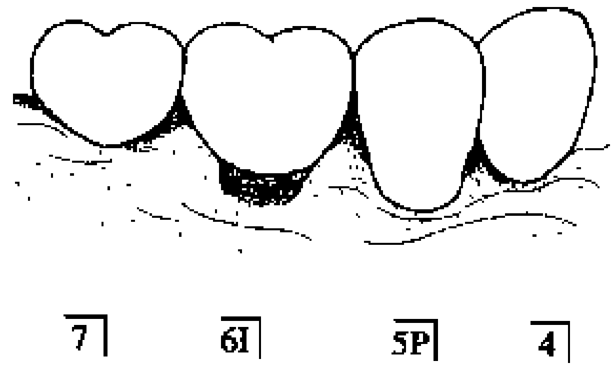


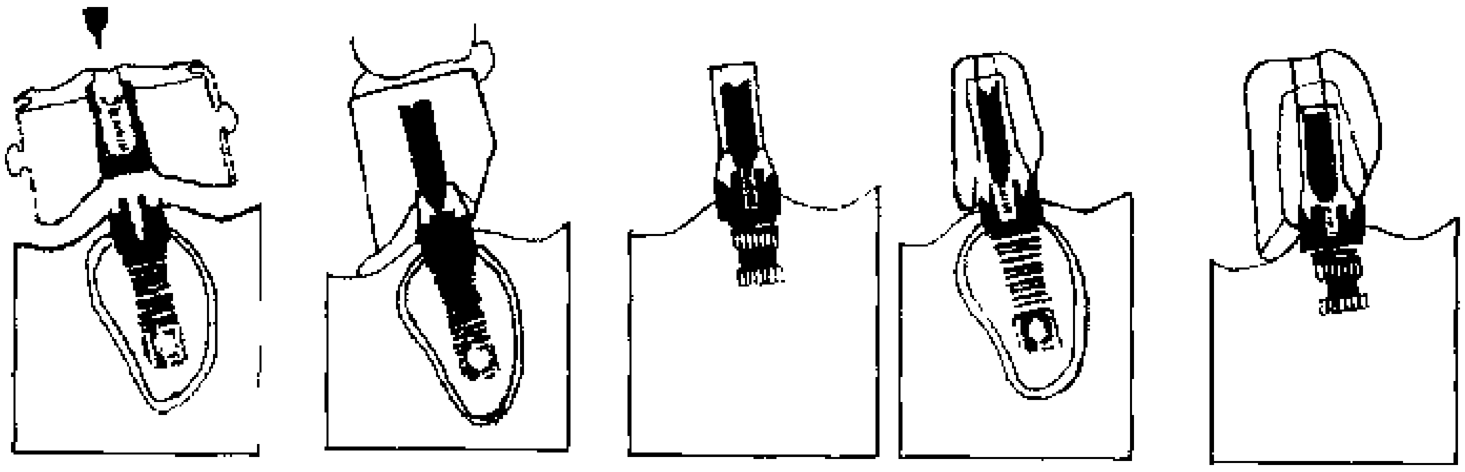
图 26-10-7　中间种植基牙固定桥
注：74|为天然基牙；6I|为种植基牙；5P|为桥体

种植基牙的骨性结合界面对冲击性应力的耐受能力低，与天然基牙的受力反应相差大，中间基牙承受的力量较大，采用这种特殊设计时必须慎重，并应采取一系列必要的保护措施。首先要注意中间

种植基牙的位置、方向和角度；其次桥体的载荷较大时，最好不要使用单个中间种植基牙，应该增加中间种植基牙的数目；此外，中间种植基牙应该与天然基牙获得共同就位道，必要时可以采用内层冠的方法调整轴向关系，为了保证足够的固位力，内层冠的殆向聚合度宜小；为了保证内层冠的轴壁高度，当基桩与对颌间的距离偏小时，内层冠可以设计为带环形式。中间种植基牙固定桥的桥架最好采用整体铸造的方法，减小桥体的挠曲变形，使应力分布较为合理。虽然该固定桥是由两种基牙组成的咀嚼单位，由于两端均有天然基牙，仍然可以通过天然牙的牙周膜进行反馈性调节，保护基牙和修复体。

第二节 制作要点

局部种植义齿的制作遵循义齿制作的一般原则，注重种植义齿的特殊性。局部种植义齿在临床应用中，以局部种植固定义齿为主。应按常规作修复前的准备工作，制取印模和模型，记录咬合关系，制作义齿金属桥架，试戴桥架并上殆架，完成种植义齿，戴入义齿。本节仅重点介绍制作中独具特色的部分（图 26-10-8）。

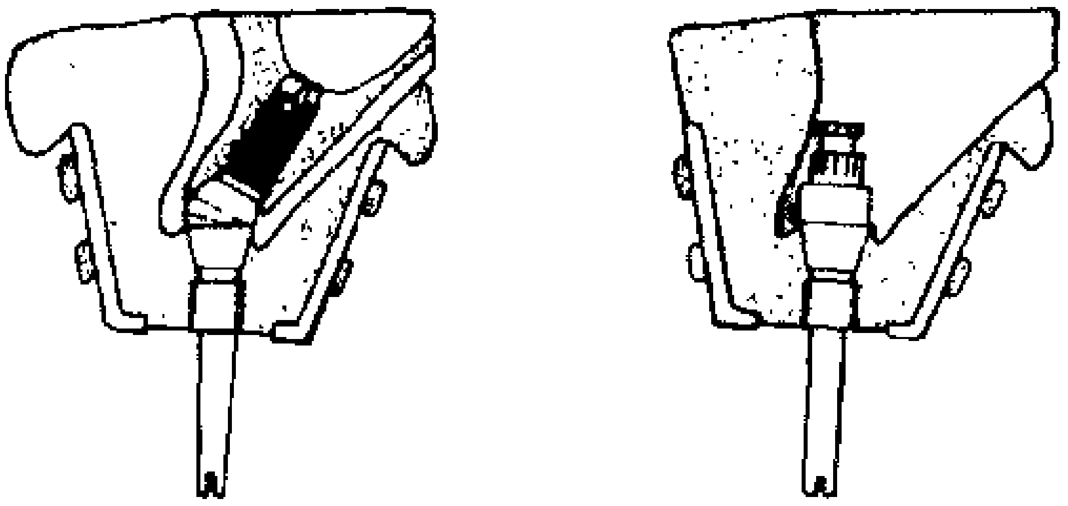


A B C D E

图 26-10-8 制作工艺
A. 印模 B. 咬合关系 C. 基桩 D. 核冠 E. 完成

一、转移种植基桩的位置关系

把种植基桩的位置、形态、方向从口内准确转移到模型上，是义齿制作的关键步骤。用藻酸盐印模材为患者制取初印模，印模应包括全部基牙及桥体、全部余留牙，并且要求边缘伸展适度。石膏灌制印模后获得初模型，在初模型上用自凝塑料制作全牙列的个别托盘。托盘的殆方与种植基牙相对应的部位开窗，以便于拆卸基桩。取模前，将专用的取模桩戴入种植体上，取模桩除模拟基桩外，还有倒凹大、长度长等特点，便于与印模材相嵌合。个别托盘底部开窗处盖上一层蜡片，蜡片恰好覆盖取模桩上端的固位螺丝，用硅橡胶类印模材制取终印模，用注射的方法将部分印模材料涂布于取模桩倒凹内及基桩周围，然后放入盛有材料的个别托盘，待材料凝固后，去除托盘上覆盖的蜡片，卸下固定螺丝，取出印模，此时的印模中带有取模桩（图 26-10-9）。



A B

图 26-10-9 转移基桩的位置关系
A. 印模 B. 模型（含基桩代型）

灌制模型前，将种植基桩代型放入印模内，用固位螺丝将基桩代型和取模桩连接在一起灌制模型，使基桩代型底部埋入模型内。待模型硬化后松解取模桩内的固定螺丝，继后取出托盘，便获得了带有种植基桩代型的工作模型。

为了保证在制取印模和模型的过程中不改变基桩的位置，应该采取以下措施：种植基桩代型的龈上段应有倒凹，以便固定于工作模内。固定螺丝在口内固定基桩和取模桩时，与在口外固定基桩代型和取模桩时，应该采用相同的紧固度，紧固过程不应导致任何取模桩或基桩代型的偏移。选用的硅橡胶印模材应该有足够的强度，不会因脱印模而松动或紧固固位螺丝等操作而引起取模桩位置的轻微变化。另外，个别托盘底部开窗处应稍高于取模桩的顶端，避免取模时托盘造成取模桩的轻微转动。

对于采用冠外粘固固位的局部种植义齿，特别是单个种植义齿，取模的方法相对简单，可以采用常规冠桥的取模方法，取模后用人造石灌制模型。也可采用单个牙托盘印模法，即在基桩上用自凝塑料制作冠套，冠套的切方设计供印模材附着固位的固位形，将冠套内层均匀磨除一层，此冠套即可作为单个牙托盘。取模时，先将印模材放入单个牙托盘内，使其在基桩上固位，再用托盘盛印模材包裹单个牙托盘一并取下灌取模型。单个牙托盘印模法不仅适用于单个基桩，也可以用于多基桩取模。

二、记录和转移有牙颌船关系

为了准确地在殆架上反映上、下颌的咬合关系，特别是对于缺牙数较多的病例，或许可以利用剩余牙基本确定咬合关系，但最好采用下列方法记录和转移有牙颌殆关系。

（一）用面弓、殆叉转移上颌对颞颌关节的相对位置关系

按常规让患者张闭口数次，在耳屏前方扪出髁突相应的皮肤表面中央点，作出标记，作为铰链轴。准备有牙颌殆叉，用两层蜡片包裹，轻度加热软化蜡片后，将殆叉放入口内作正中咬合。殆叉的中线对准面中线，取出修剪边缘后再度放回口内，然后上面弓，连接殆叉，取出面弓殆叉复合体。

在殆架上放置面弓、殆叉，并将上颌模型放置于殆叉上，用石膏固定上颌模型，此时已将上颌对颞颌关节的三维位置关系确定。

（二）用蜡殆记录确定上、下颌关系

将蜡殆置于局部缺失牙部位，嘱患者作正中咬合，待蜡殆变硬后，将蜡殆记录转移模型，并通过蜡殆确定下颌模型对上颌模型的相对位置，然后在殆架上固定下颌模型完成有牙颌殆关系的转移。

三、金属底层冠和金属桥架的设计

（一）基桩外固位设计

单个牙缺失的种植义齿采用基桩外固位时，基桩与预备后的基牙类似，基桩体积足够大时，可以直接制作金属底层冠，然后制作烤瓷或者硬质树脂外层冠；如果基桩体积偏小，可以先制作内层冠加大基桩，再按常规制作外层冠。

局部种植固定义齿采用基桩外固位设计时，其金属桥架的设计与常规固定义齿相似。种植基牙的固位体是全冠固位形，金属桥架由固位体、桥体和连接体组成，桥架要为烤瓷留足1.5～2mm的瓷层空间。桥架铸造后，在模型上试戴，检查固位情况、共同就位道、预留的咬合空间等，必要时还可以在口内试戴。

种植基桩的体积一般比天然基牙小，通过制作内层冠的方法，既可改变种植基牙的外形、轴向以满足烤瓷修复的要求，又可以顺利获得共同就位道。如果种植基桩之间未能平行，且调磨方法也无法取得共同就位道时，应该采用内层冠的方法。为了兼顾种植体颈部龈组织的健康和美观，基桩外固位体的唇颊侧应达龈边缘，而舌腭侧应暴露种植体颈部，便于清洁。

（二）可拆卸式设计

该类义齿是局部种植固定义齿的特殊类型。种植基桩上留有固位螺孔，金属桥架的固位体上设计有固位孔，桥架被动地放置在种植基桩上，用固位螺丝固位。前牙固位孔的位置应该在舌侧，后牙固位孔的位置则在殆面中央或稍偏移（图 26-10-10），最好是在义齿中心的功能尖窝处，底层冠或桥架预留有供烤瓷附着的空间。

单个牙缺失的可拆卸式种植义齿相对简单一些，作为单个牙缺失修复的一种方式，临床也在选择应用。在使用中应特别注意防止固定螺丝的松动、磨损和折断，必须具备较好的抗旋转性能。

多个牙缺失的可拆卸式种植义齿的制作难度较

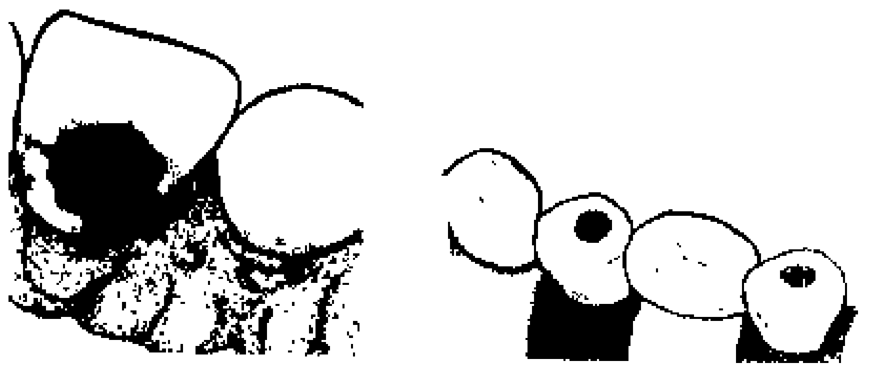


图 26-10-10 可拆卸式种植义齿固位孔的位置
A. 舌侧 B. 𬌗面中心

高。要求多个种植基桩相互平行，才能保证桥架获得共同就位道。为了提高被动就位精度，可使用带固位孔的蜡型桩帽，使其在桩帽上被动就位，完成固位体蜡型，然后用蜡连接固位体和桥体蜡型形成桥架蜡型，标记固位孔的位置，通过铸造的方法获得整体金属桥架；也可以直接使用桩帽作固位体，桩帽被动就位后，用蜡连接桥体和固位桩帽形成桥架蜡型，通过熔铸方法使桩帽和桥体熔嵌。另外一种方法是分别完成固位体和桥体后，让固位体被动就位后焊接，然后准备上瓷。

（三）半固定联合设计

该类设计用于种植基牙和天然基牙联合固定桥。种植基牙设计成可拆卸式，或基桩外固位形式，但是桥架的天然基牙端设计有栓体，天然基牙上制作全冠或者嵌体，并设计有栓道，供桥架的栓体插入，提供支持。制作时需先完成栓道，后设计栓体，最好能够使用成品精密附着体，以保证精度。

四、完成种植义齿

义齿桥架经过试戴后，放回到工作模型上，根据咬合记录调整瓷层空间，然后在𬌗架上按常规上瓷，完成烤瓷修复体。

局部种植义齿的咬合设计在后牙为组牙功能𬌗，应无𬌗干扰和咬合高点，适当降低牙尖斜度，而前牙应该尽量让𬌗力沿种植基牙长轴传导，注意咬合接触的部位，适当减小覆𬌗。

上瓷过程应注意瓷层的均匀度，外形、色泽应与口内余留牙相协调，为了美观和发音，前牙桥体应设计为改良盖嵴式。后牙桥体则应减小接触面积，仅让颊侧龈端接触，扩大舌侧邻间隙，以便于清洁。

对于可拆卸式种植义齿，制作过程中还应该注意固位孔的预留，前牙一般留在舌侧金属上，影响不大。而后牙的固位孔往往正好在𬌗面中央，上瓷时应该预防瓷粉进入孔内。义齿就位后，应用自凝塑料封闭固位孔，避免影响咬合，防止食物嵌入。

（巢永烈）

第十一章　全颌种植义齿上部结构的分类设计和制作

第一节　分 类 设 计

全颌种植义齿的上部结构由人工牙，金属支架（metal framework）或金属桥架（metal bridge framework）组成。上部结构与基桩的连接方式有固定连接和可摘连接，根据连接方式的不同将全颌种植义齿分为全颌固定式种植义齿和全颌覆盖式种植义齿，其金属部分分别为金属桥架和金属支架。

全颌固定式种植义齿的上部结构通过金属底层冠粘固于基桩上，或者是通过固位螺丝固定于基桩的固位孔上，因而该类义齿又分为基桩粘固型和螺丝固位型两种，其中螺丝固位型又被广泛称作可拆卸式种植义齿。

全颌覆盖式种植义齿的上部结构直接覆盖在种植基桩，附着体及游离端牙槽嵴及支持组织上，故为种植体和粘膜组织混合支持。根据其固位方式的特点，可以分为种植体固位（free-standing fixture）和附着体固位两类，而附着体的种类较多，根据使用的不同附着体，又可以将附着体固位再分为杆卡固位、锁卡固位，栓道结构固位、球形结构固位、弹簧弹子固位、磁性固位、双层冠固位等。

一、全颌固定式种植义齿

（一）基桩粘固型种植义齿

该类义齿利用基桩外粘固固位、其金属桥架的固位体为金属底层全冠，有金属桥体恢复缺失牙，并可以有单端桥体，人工牙多使用陶瓷材料。上部结构粘固于基桩后与种植体连接成整体，固位力好，支持力强，传导和分散𬌗力好，但是无法拆卸，故维护种植体周健康有一定的难度。

1. 种植基桩的设计

种植基桩数目一般应为 6 枚，如果颌骨宽大，可以增加至 8 枚。特殊情况下种植基桩数目也不能少于 4 枚，此时，还应该作缩短桥体，减数和减径处理。另外，种植体的形态、长度、宽度应具有足以支持全颌固定种植义齿的能力。种植体周围软、硬组织健康，以及种植体与骨形成良好的结合，是支持全颌固定种植义齿的前提。一般来说，种植体与骨间的骨性结合率越高，种植体周围骨质越好，承担的𬌗力也就越大。并且，要求种植基桩之间有共同就位道，保证桥架能够顺利就位。

2. 金属桥架的设计

（1）无单端桥体的设计：基桩粘固型种植义齿原则上不采用单端桥体设计，故常在上颌的上颌结节处和下颌的后磨牙区植人种植体作末端种植基牙，使种植基桩数超过 6 枚。此时，种植基桩分散，布局好；固定义齿无单端桥体，支持力好；金属底层冠与基桩密合，固位力好。但其对患者的颌骨条件要求较高，同时种植基桩数目增加，也给共同就位道的获得增加了困难。

（2）金属桥架材料：金属桥架材料最好选用贵金属烤瓷合金，以保证桥架的适合性良好，有条件的单位，还可用钛合金铸造；而目前国内常用的镍铬烤瓷合金经临床证实也是可行的，但要注意采取控制形变的措施，以提高精度。桥架材料应该有适当的刚度，以对抗受载形变。

3. 人工牙的设计

（1）人工牙的高度：应参照正中𬌗垂直距离及对颌牙列的情况来进行设计。当咬合偏离轴向时，则会产生以咬合高度为力臂的转矩，它与作用于种植义齿上的运动载荷量的大小有关。因此，在确定𬌗平面高度时，应充分考虑高度的转矩作用，通过增加种植体数目，或减小长度等措施来增强其对抗转矩的能力。

（2）人工牙材料的选择：建议采用应力吸收性材料为宜，例如低弹性模量的硬质塑料等。但近期理论研究结果表明，弹性模量较高的金瓷修复体与低弹性模量的塑料修复体用于全颌固定种植义齿时，两者在静载荷作用下的应力分布情况差异并不大。因此，当牙嵴条件较好且支架的生物力学相容性良好时，可选用金瓷材料的人工牙，以适当增加

咀嚼效率；当牙嵴低平或支架的生物力学相容性较差时，应选用硬质塑胶牙，以便缓冲应力，避免过载对种植体造成损害。

（3）人工牙的排列：除遵循传统全口义齿排牙的基本原则，兼顾发音、咀嚼功能及美观等要求外，基于以下原因，人工牙的排列应充分考虑咬合力的传导方向和应力的分布情况，尽量使𬌗力沿基桩轴向传导：①牙种植体周围没有类似天然牙的牙周膜，缺乏对咬合力的缓冲作用；②种植体对压力的耐受性较好，但对张应力和剪切应力的耐受性较差，过大或不合理的应力容易造成种植体周围组织的不可逆性损伤。排列人工前牙时，其到基桩的水平距离应较短；排列人工后牙时，其中央窝应恰位于基桩正上方，其咬合接触区不应超过基桩的范围，且基桩应位于𬌗力线的延长线上，以尽量减少种植体受到侧向力和扭力作用的可能。

（4）咬合设计：原则是既要减轻咬合力，又要提高咀嚼效率。后牙的咬合宽度约为天然牙的2/3～1/2，𬌗面形态应与对颌牙列的𬌗面形态相协调，并有稳定的尖窝接触关系，无𬌗运障碍，尽量借助前牙切导，减少后牙覆𬌗的潜在破坏性应力。采用降低牙尖高度、减径、加深溢出沟等方式，可以减小侧向力。若对颌为天然牙，全颌固定种植义齿应采用尖牙保护𬌗或组牙功能𬌗；若对颌为可摘义齿，应采用平衡𬌗，以在获得固位、稳定的基础上，达到保证咬合力分散的目的。

（5）义齿龈部外形的设计：遵循固定义齿桥体龈部设计的一般原则。种植基牙舌/腭侧的龈端应离开龈组织一定距离，其外形既要满足保护种植体周围组织，又要保证义齿组织面良好的自洁和可洁性，并对龈组织有生理性刺激作用。为获得良好的语音和美观效果，义齿前牙区的龈端唇侧应与龈组织有少许接触，起到封闭作用。

（二）可拆卸式种植义齿

该类义齿的上部修复结构由金属支架和人工牙组成。种植基桩顶端留有固位螺孔，在金属支架相应部分也有固位孔，支架被动放置在多个基桩上后，用金属螺丝固定。此类义齿一旦戴入口腔后，患者不能自行摘戴，但医师能够定期拆卸、清洗和检查。

1. 种植基桩的设计　种植基桩数目一般应为6枚，不能少于4枚。如果义齿金属支架的悬臂较长，而上颌结节区和下颌后磨牙区骨质条件又许可，可植入1枚较短的种植体来支持悬臂，即将单端悬臂结构改为有支持的半固定结构。基桩其余的设计要求和基桩粘固型种植义齿相同。

2. 金属支架的设计

（1）悬臂设计：带悬臂的全颌可拆卸式种植义齿，是指种植体均分布在颌骨前段，义齿的远中存在悬臂，义齿上部结构与基桩的连接靠螺丝固定。生物力学研究证实，悬臂过长可能产生转矩式弯曲运动，而导致种植体骨界面破坏，骨吸收，支架的固定螺丝松动或桥体断裂。当悬臂受力时，末端种植体成为支点，随负荷增大而增加的高应力均集中于此种植体远中的牙槽骨内及其根尖区。最大应力增加与悬臂长度不成比例，但载荷向其他种植体传递的机会很少。所以悬臂长度的设计是金属支架设计的一个重要问题。

一般认为悬臂越短越好，最好不超过15～20mm。悬臂长度的确定与以下因素有关：①牙弓前缘及末端种植体中心在牙弓中线上投影间的垂直

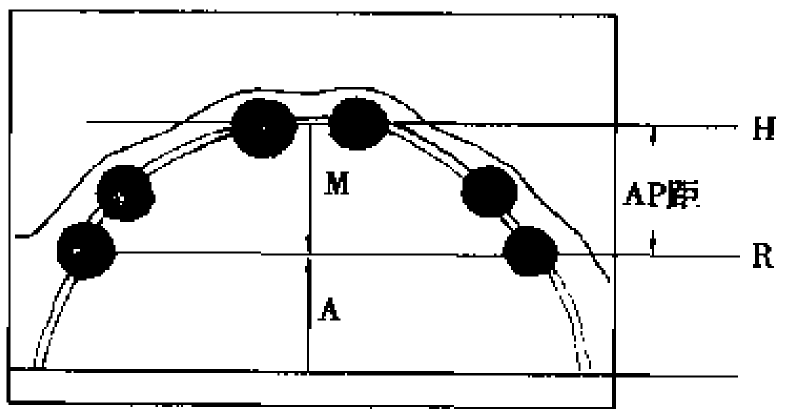


图 26-11-1　A-P距
注：M重臂　A力臂　杠杆A距<A-P距

距离（A-P距）（图 26-11-1）。A-P距对整个种植体系有稳定作用，A-P距越大，受力的悬臂对整个种植体系的影响越小。临床经验提示悬臂不应超过A-P距的1.2～2.5倍；②牙弓形态：方形牙弓A-P距小，可应用较短的悬臂，而尖形牙弓A-P距大，可设计稍长的悬臂；③骨密度：上颌骨骨质比下颌骨疏松，且常会存在前牙区悬臂，故上颌悬臂应较下颌短，一般小于10mm，下颌最长可达20mm；④其他：牙种植体的结构、强度、长度、运动负载量及频率也会影响悬臂的长度设计。综上，临床上应充分综合分析患者的各种条件，以确定适宜的悬臂长度，在保证末端种植体无过载之虑的同时，能为义齿提供足够的稳定，较好地恢复功能。如果病例要求的悬臂必须稍长，则要在第二磨

牙处增加植入1枚无固定作用的短种植体，以减少悬臂对末端种植体的扭力，保证悬臂的合理设计。

（2）支架的适合性：支架的适合性在上部修复结构中极为重要，它不仅影响修复体的固位和稳定，而且适合性差的造成的应力集中，会导致过载并引起骨丧失。支架应与基桩达到所谓“被动适合”（passive fit），即不需施力便可使支架与基桩吻合。研究表明若支架不能达到被动适合，在未加载时，种植体骨界面及上部结构内部的应力分散便已受到影响，造成义齿的某一部件发生应力集中或种植体骨界面受到不利的应力作用。支架被动就位于多个种植基桩上，用螺丝面定后，若松紧度不合适则可造成螺丝松动、断裂等。影响适合性的因素繁多而复杂，现多从改进整体铸造工艺，选用性能良好的合金，采用焊接法、带模铸造法、口内直接焊接法等方面来提高支架的适合性。另外，支架适合性的临床评价甚为困难。目前口腔种植医师只能根据视诊及患者的自我感觉进行判断。即适合性好的支架应在多个基桩上均能被动就位，且基桩与支架之间无间隙存在。当基桩一端完全就位而另一端出现间隙，则说明其适合性差。

3．人工牙的设计　该类义齿人工牙的设计与基桩粘固型种植义齿基本相同。需要注意之处是悬臂区的咬合设计，应该保证悬臂区有较均匀的咬合接触，并且适当减小悬臂区咬合接触的紧密程度。当对颌牙列为天然牙或固定义齿时，必须采取减小𬌗力的措施，用减小颊舌径或减少𬌗单位的办法，以减小咬合面积和减少咬合接触点，保护末端种植基牙。

二、全颌覆盖式种植义齿

全颌覆盖式种植义齿分为种植体固位和附着体固位两类。目前单独使用种植体固位的病例极少，几乎都使用附着体固位。故此处重点介绍附着体固位的覆盖式种植义齿。

（一）杆卡固位设计

杆卡固位是覆盖式种植义齿应用最广泛的附着体形式，由水平杆和固位卡组成。水平杆连接各基桩上的金属顶盖，固位卡多为分段夹卡，位于基托内的曲槽形套筒（sleeve）内，使卡固定于杆上起固位作用（图26-11-2）。

1．杆的种类　根据杆的形态及其与牙槽嵴均相对位置可分为直杆和成角杆。前牙区植入2枚种植体，且其间距较小时，多采用直杆；当双侧双尖牙区各植1枚种植体时，若前牙区植入1枚种植体者采用成角杆，而前牙区有2枚种植体者采用弧形杆（图26-11-3）。

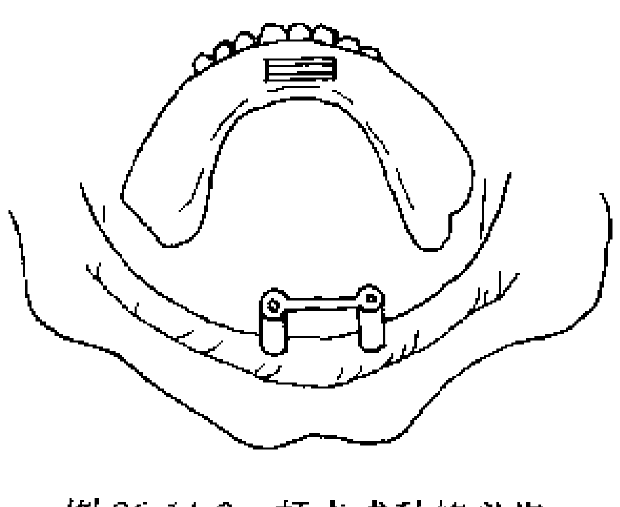


图26-11-2　杆卡式种植义齿

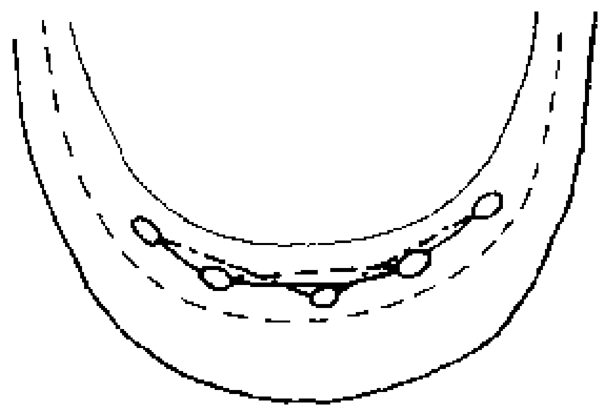


图26-11-3　根据基桩在颌弓上的位置的杆分类
注：┈┈ 直杆；- - - 成角杆；—— 弧形杆

根据杆的截面形态分为圆杆、卵圆杆及𬌗方圆而唇舌向平行的杆等三种（图26-11-4）。一般认为，前两种形态的杆均可获得较满意的效果，而后一种杆的表面形态有类似导平面的作用，可增加上部修结构的固位和稳定，对抗旋转，但同时也增加了种植义齿的扭矩。

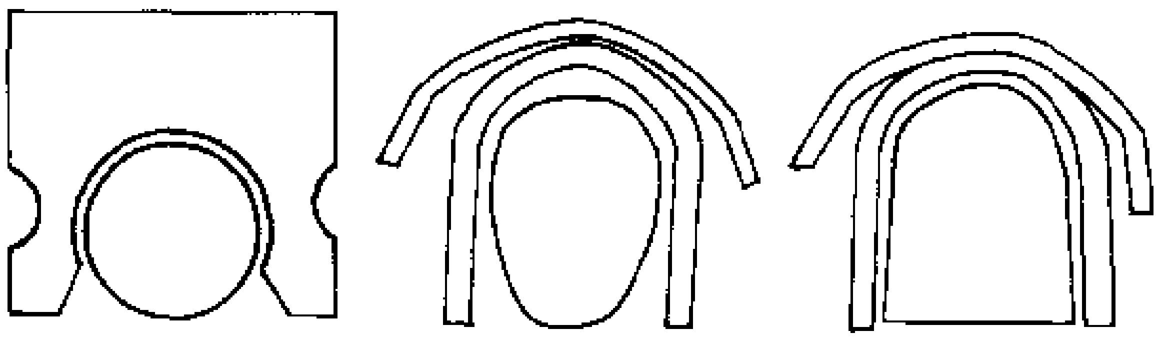
2．杆与牙槽嵴的位置关系

（1）垂直关系：杆与牙槽嵴的垂直距离通常应大于或等于2mm，以便唾液及食物容易通过，有利于杆的自洁。如果垂直距离小于2mm或等于零，则唾液流动受阻，食物聚集，菌斑形成，造成口腔卫生不良，种植体周围产生炎症及软组织增生肥大，影响种植体在口内的存留时间。

（2）矢状关系：杆应尽量位于牙槽嵴顶上方，如果牙槽嵴缩窄或种植体靠向远中，应采用弧形杆或其他附着体类型，以利于舌的运动并减小杆与牙槽嵴间的力矩。

（3）水平关系：要求杆平面与下颌铰链轴平行，防止义齿受力时基桩产生扭矩，同时可允许义

齿绕杆作少许转动（2枚基桩时）。但因临床上种植体的植入受到骨形态及骨量的限制，基桩的高度及植入部位可能不够理想。因此，在生物力学允许范围内可采用以下方法进行调整，以达到杆与下颌铰链轴平行：①改变个别基桩的高度；②分段进行杆的制作；③改变基桩的位置。



A　　B　　C

图 26-11-4　根据杆的截面形态的杆分类
A. 圆杆　B. 卵圆杆　C. 殆方圆、唇舌向平行杆

3. 杆的悬臂设计　杆卡设计的悬臂主要起固位作用，只有当种植体数目较多时，才起一定的支持作用。所以，悬臂的长度设计不如固定种植义齿严格，但是悬臂的设计一般应用于有4枚种植基桩的病例。在保证义齿固位的基本要求后，发挥远中牙槽嵴支持部分义齿基托的作用，因而可适当缩短悬臂长度。

4. 颌间距离较短时杆的设计　原则上可采用桩帽结构代替基桩上的金属顶盖，杆的高度略高于基桩，杆体的主要部分位于基桩间，杆与桩帽间用外粘固的方式。这种设计的杆的位置较低，但与软组织间仍留有足够的清洁空间，使义齿人工牙及基托所占据的空间增大。为了避免螺丝的松动，杆的表面形态设计为导平面，即杆截面的颊舌向边平行，以提供足够的固位。这种杆可有短悬臂，悬臂仅提供辅助固位。

5. 基桩的分布对杆的形态的影响　2枚种植基桩分布于前牙区时，其间距应小于20mm，此时，固位杆虽然受前牙区牙槽嵴顶矢状位的影响，多呈直杆，也可以有轻度弧度，但不宜设计悬臂。

前牙区有3枚种植基桩时，即在中切牙区也植有1枚基桩，固位杆多呈角形，其角度的大小受前牙区牙槽嵴弧度的影响。

4枚种植基桩常分布于下颌颏孔之前或者上颌窦侧前壁前方，基桩的排列分布有两种方式，其一是4枚基桩均匀分布，杆呈弧形；另外一个方式是每侧两个基桩不均匀分布，集中于原尖牙和双尖牙所在的高载荷区，杆仍然呈弧形。上述两种固位杆均可设计悬臂。

另外还有一种4枚种植基桩分别分布于双侧尖牙和第二磨牙区的设计，杆呈弧形，义齿的固位、支持及稳定性均较好。但也因此对第二磨牙区的种植体提出较高的要求，即必须有足够的支持力。而鉴于颌骨的解剖生理特点，往往难于满足该设计要求，故应用较少。

6. 杆的其他固位形式

（1）杆的锁卡固位设计：当2枚种植基桩过于靠近，固位杆较短时，采用夹卡的方法往往不易获得足够的固位时，可采用锁卡这种被动固位结构。其方法是在短固位杆的龈方制备一条锁卡的栓道，锁口则位于义齿基托内，被塑料固定在与栓道相对应的部位，并且为滑动锁卡提供就位通道。义齿就位后，锁卡通过锁口进入固位杆下方的栓道内，被锁卡针所固定。此时，义齿的殆向运动受到一定制约，达到固位目的（图 26-11-5）。

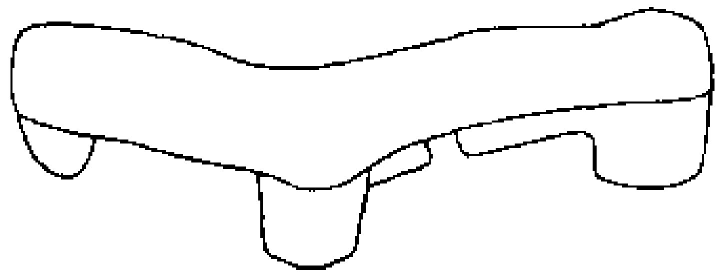


图 26-11-5　锁卡固位

（2）杆的球形固位设计：当患者对固位力要求很高时，可以在4枚种植基桩支持的固位杆中份及两端悬臂上方，各设计1个小金属球，金属球对应的基托内有金属帽，帽内的0形橡皮圈供金属球插入固位，橡皮圈可以定期替换（图 26-11-6）。

（3）杆的磁性固位设计：在4枚种植基桩支持的固位杆的中份及悬臂上方各设置1枚衔铁，义齿基托内相对应的地方设置磁体。该设计用于对固位力要求较高的病例（图 26-11-7）。

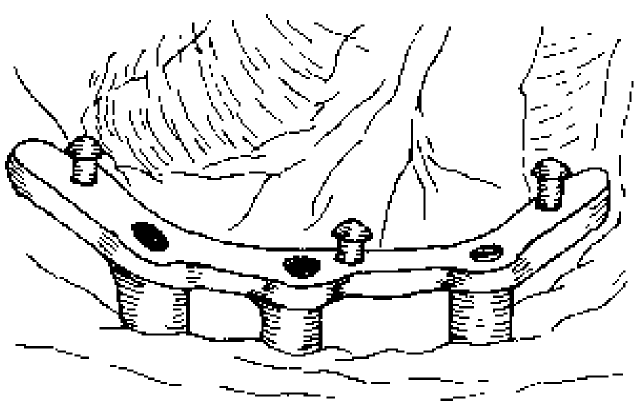


图 26-11-6　杆上加小球附着体



图 26-11-7　磁性衔铁设置于杆附着体的游离端

（4）杆的其他附着体固位设计：在杆上设计附着体的阳性部分，而在义齿基托内相应部分设置其阴性部分，如 Revax 系统为代表。

（二）扣状附着体（stud attachments）**固位设计**

扣状附着体长期以来被用于治疗后的牙根上，固位力好，使用方便。多数为根上附着体（图 26-11-8），如 Dalbo 附着体等，另外还有根内附着体，如 Zest 锚状附着体等，其特点均是固位结构如同子母扣，但是根上、根内附着体的阴型和阳型两部分的放置关系恰好相反。扣状附着体也可用于种植基桩上，常用的类型为种植基桩上附着体，且以球形附着体应用较多。

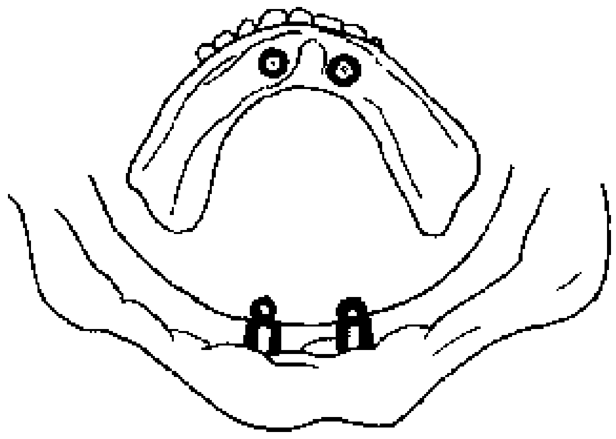


图 26-11-8　球类附着式种植义齿

进行扣状附着体固位设计时，首先应该选择适当类型附着体，原则上应该选择与种植体配套的附着体，同时还要考虑的因素有：①牙槽嵴顶间距，常用于牙槽嵴严重吸收，植入种植体数目少，种植基桩间距大；②固位体的固位力；③固位体的形态和体积；④共同就位道的取得等。其次是扣状附着体数量的选择，通常在牙弓的两侧各设计 1 枚扣状附着体，对要求较大固位力的患者，也可以在不同部位再增加一枚扣状附着体。最后还应该考虑扣状种植体的排列，按常规设计的 2 枚扣状固位体相互兼顾，相互平行以保证共同就位道；扣状附着体的垂直高度越大，固位力越好，但排列也越困难；若增加第 3 枚扣状附着体，固位力和支持力增加，但是排列难度和确定共同就位道的难度也有所增加。

鉴于球形附着体是全颌覆盖式种植义齿最常用的扣状附着体类型，故此处重点介绍球形附着体的固位设计。

1．球形附着体的基本结构　球形附着体由位于种植基桩上的阳型部分和位于义齿的阴型部分组成。与种植系统配套的扣状附着体的特点是球形附着体的阳型部分和种植基桩设计在一起，固定种植基桩后，阳型部分亦同时就位。种植专用球形附着体的两种常见系统为 Bonefit 球锚系统及 Branemark 钮扣系统。Bonefit 球锚系统的基本结构是将带小球（阳性部分）的基桩直接旋入 Bonefit 种植体，附着体阴性部分则是金属环形帽状固位体，用塑胶将其固定于基托组织面的相应部位。上部修复结构就位时，小球进入金属固位环内以达固位。而 Branemark 钮扣系统的基本结构是将顶端为小球的附着体直接旋进基桩内与种植体连成一个整体，阴性部分则是固定于义齿基托内的需定期置换的橡胶圆环（O-ring）。义齿就位时，小球正好进入球锚的凹槽内形成抱球结构固位（图 26-11-9）。

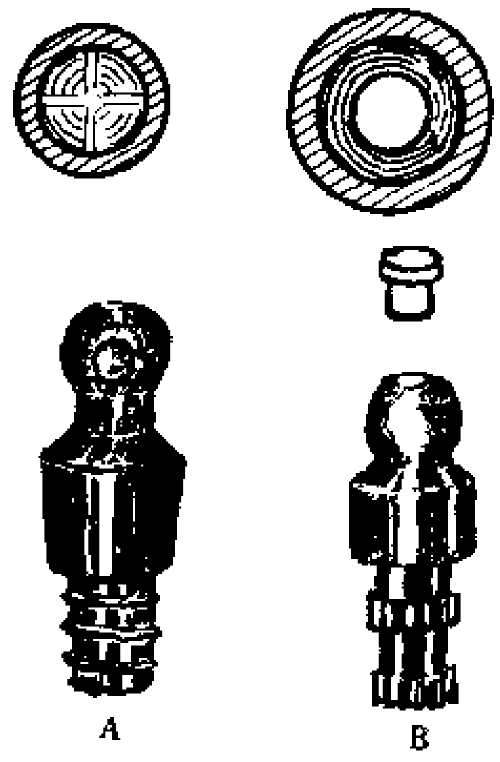


图 26-11-9　球类附着体
A. Bonefit 球锚系统　B. BranemanK 钮扣连接系统

2．球形附着体的适应证　主要适用于：①种植体基桩间的距离大，用杆附着体会影响舌运动者；②颌弓上的种植体斜线安置，杆附着体平面不

能与下颌铰链轴平行者；③牙槽嵴的前段呈尖形，不宜用杆附着体者；④老年患者保持口腔卫生困难者；⑤不能承担其他类型附着体的费用者。

3. 球形附着体的优缺点 球形附着体的优点是：当双侧后段牙弓平行，左右载荷相近时，义齿可以沿矢状轴转动，有利于应力的分散；若两侧牙弓后段不平行，产生应力集中，则小球颈部成为薄弱环节而首先折断，起到应力中断作用，可保护种植体不受损害。其缺点则是球形附着体的体积较大，并需有一定的高度，才能保证足够的固位，因而对牙槽嵴顶间隙，牙槽颊舌径均有一定的要求，否则会影响人工牙的排列；其次，当患者夜间摘下覆盖义齿后，附着体的球状部分突出于口腔中，可能造成不适或异物感。

（三）双层冠附着体位设计

双层冠附着体（telescopic crown attachment）是在种植基桩上制作内层冠，并粘固于种植基桩上；再完成外层金属冠，并与义齿的支架相连接，固定于义齿基托的组织面内，依靠内、外层冠间的摩擦力固位（图 26-11-10）。

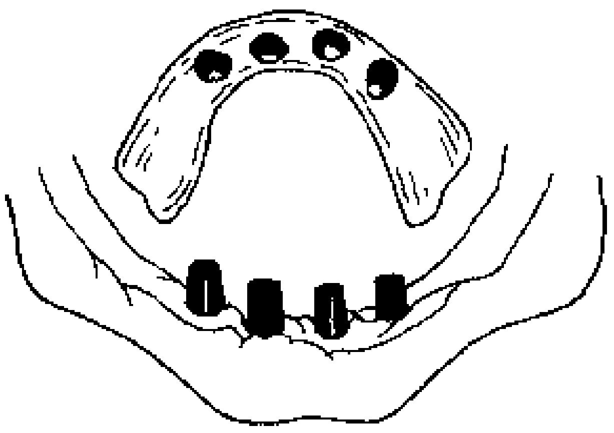


图 26-11-10 双层冠附着式种植义齿

双层冠需要足够的颌间间隙，这是设计中必须注意之处。与杆卡式附着体相比较，双层冠附着体有以下优点：

1. 通过内层冠调整外形，可确保共同就位道的获得。

2. 内层冠调改了基桩的倾斜度，更有利于排牙。

3. 容易自洁。

4. 义齿体积小有利于舌的活动。

5. 无下颌骨功能运动时的义齿弹性变形问题。

6. 基托内的金属支架和基托保证了基托的足够强度。

双层冠制作的原则是，要求内层冠与基桩间的适合性良好，边缘离开龈缘 1～1.5mm，以利于自洁；阳性部分的顶端应保留少许间隙，以便允许义齿有轻度的动度，达到缓冲咬合力，避免种植基牙在受载时应力集中的目的。

（四）磁性附着体固位设计

磁性附着体固位设计常见形式为磁性固位体的衔铁固定于种植体的基桩上，而磁体则固定于与基桩相对应的义齿基托组织面（图 26-11-11）。另一种形式较少见，即杆和磁性固位体的联合设计。

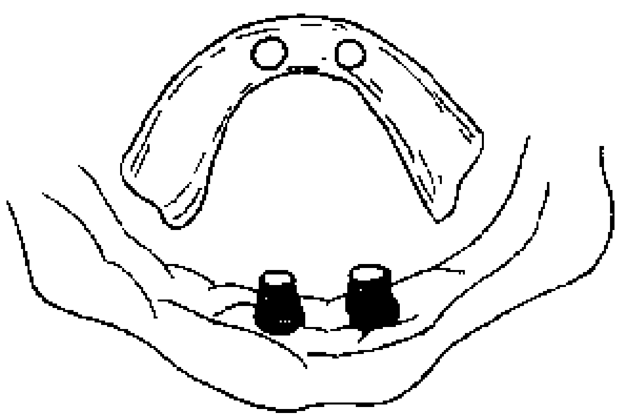


图 26-11-11 磁性固位种植义齿

常见的磁性固位体的基本结构是：软磁合金制成的衔铁嵌入种植体基桩内或粘固于基桩的顶端，在相应的基托组织面内埋入永磁体。根据固位的需要可设计 2 个或 3 个磁性固位单位，前者是被分别置于颌弓的两侧，后者则是在颌弓的中央部位加置 1 个单位，加强固位。由于磁性固位体结构简单，就位极容易，价格低廉，固位力持久，且磁体接触面间可有少量移动，有利于应力的分散，常用于粘膜较厚或者牙槽嵴低平的无牙下颌患者的种植覆盖义齿。磁性附着体需要注意的问题是如何防止磁体表面钝化、腐蚀及菌斑附着等，以保证磁力持久。一些新型磁性附着体均以抗腐蚀性能强，磁力大而持久，体积小等为特点，性能有极大提高，近来带缓冲系统磁性附着体的问世，又是该领域内一重大技术突破。

（五）各类附着体的选择

前面介绍的四种固位体又可分属于机械固位（杆卡式、扣式、双层冠式）和磁性固位两大类，各种附着体的适应证及其对固位力的要求有一定的差别。

杆卡式附着体适用于牙槽嵴严重吸收、颌间距离大，可在下颌须孔之间或者上颌窦侧前臂之间植入 2～4 枚种植体的病例。杆卡式固位的义齿由种植体、连接杆及基托下组织联合支持，上部修复结构与基桩的连接方式为固定-可摘连接。该类义齿

的固位力大，但对口腔条件的要求较高；扣状附着体中的球形附着体适用于牙槽嵴严重吸收，植人种植体数日少，基桩间距离大，不宜作杆卡附着式种植义齿的病例，其固位力来自基桩上的小球与基托内固位环形成的抱球结构，固位力较大，每个固位单位均单独固定在基桩上；双层冠附着体也可用于牙槽嵴严重吸收，颌间距离较大，但种植体的数目不足以制作固定式种植义齿，或种植体的骨支持偏少，基桩有轻度倾斜的病例，其固位力来自粘固在种植基桩上的内层冠与固定在基托内的外层冠间的摩擦力，种植基桩数目达到4枚，且内层冠轴壁高度较大而轴壁殆方聚合度较小时，固位力很大；而磁性附着体也可用于重度牙槽嵴吸收，但对颌间距离和种植体位置的分布要求不高，特别适宜于种植体倾斜而无法取得共同就位道的病例，其固位力主要由磁力的大小决定，也受衔铁和磁体接触面积、紧密程度等的影响。

在临床上选择附着体时，应根据患者口腔的具体条件，选择适宜类型的附着体或者附着体的联合形式，以达到最佳的临床设计效果。不论设计单一附着体形式或是复合型附着体形式，在使用多个种植体支持式覆盖义齿时都应满足以下要求：①附着体的阳性部分应彼此平行，以保证义齿有共同就位道；②附着体的阳性部分和阴性部分在套叠后接触均匀，以避免产生应力集中；③阳性部分的顶端应留有少许间隙或采用弹性缓冲装置，以利于鞍基端下沉后的应力分散，避免种植体基牙受到应力集中及扭力的损伤。

（六）人工牙的设计

全颌种植覆盖义齿的人工牙的选择及排列应参照全颌种植固定义齿的选牙、排牙原则。排牙时应充分考虑咬合力的传导方向和应力分布对牙种植体的影响，尽量使咬合力沿种植体长轴方向传导，避免过大或不合理的咬合力产生。同时由于种植覆盖义齿是由种植基桩及基托下组织共同支持，义齿后段或前段的部分殆力可通过义齿基托直接传递到粘膜及齿槽骨上，故其排牙要点为：①人工牙应排列在中立区，所排牙列的牙弓形态应与颌弓形态及种植基桩的排列曲度基本一致，使殆力尽可能沿种植体长轴方向传导；②人工牙殆面与对颌牙弓关系协调，咬合接触良好，下颌运动中无殆障碍，能达到双侧平衡殆，并采取减小咬合力的措施；③多选用塑料牙，这样既能较好地缓冲殆力，对种植体起保护作用，又有利于基托下组织的健康；④外形符合口腔软组织功能和美观的生理要求；⑤人工牙的排列，也要能对软组织起到生理性刺激作用，并能保证义齿具有自洁和可清洁性。

（七）基托边缘的设计

由于全口种植义齿的固位及支持均较传统全口义齿者高，种植义齿的基托覆盖面积应较传统义齿者小。在上颌，可设计为无腭顶盖义齿，义齿前部基托的边缘不需伸展到粘膜转折处；在下颌，为对抗水平向的力，义齿基托的后端仍应伸展到磨牙后垫区，颊侧到牙槽嵴粘膜与颊侧粘膜的折返区，并与移行粘膜吻合。牙弓后段的基托形态及边缘伸展与常规可摘局部义齿的游离鞍基相似，其组织面应与粘膜紧密贴合，在功能运动中才能与种植基桩较均匀地分担咬合力。若基桩和杆相对应的基托部分较薄，可设计金属板或金属网，以增加基托强度，防止折断。

第二节　上部结构的制作

种植体植入4～6个月后，经口腔临床和影像学检查，显示粘膜正常，种植体与周围骨组织结合良好，可作为种植基牙。根据种植体的位置、数目、咬合关系、颌间距离以及患者对功能、美观的要求等，进行修复设计和制作。

一、固定式种植义齿上部结构的制作

（一）制取印模和模型

种植体植入4～6个月后行二期粘膜开孔术暴露种植体顶部，去除愈合螺丝钉，连接上部种植基桩，完成二期手术。非埋植型二段式种植只需去除愈合螺丝，连接上部种植基桩即可。用藻酸钠材料取初印模，印模应完整，边缘伸展适度，然后用石膏灌制印模获得初模型，在初模型上用自凝塑料制作个别托盘。要求托盘的殆方与基桩对应部分呈开放状态，托盘应覆盖全部基桩及牙槽嵴，向后盖过磨牙后垫或上颌结节（图26-11-12）。

基桩戴入10天后，可制取终印模。用预制个别托盘制取终印模时，为将种植基桩的状况从口内准确地转移到模型上，在每个种植基桩上都用螺丝

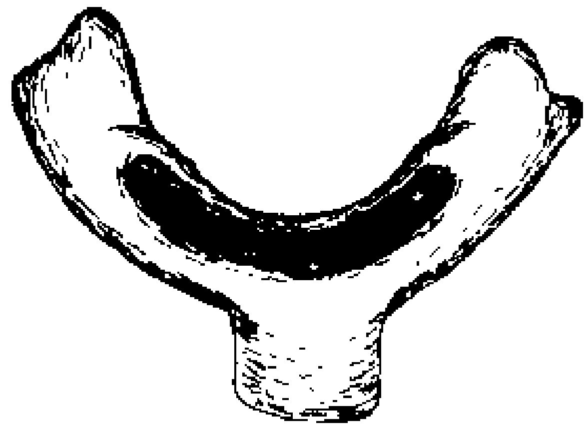


图 26-11-12 底部开口的个别托盘

固定一个配套的取模桩。取模桩上端有一个水平环形沟。在口内试托盘适合后，用正牙软弓丝或栓结线栓结成品取模桩的环形沟处，使其彼此相连，然后在栓结丝上涂适量的自凝塑料，约覆盖取模桩的2/3，使其位置相对固定不变（图 26-11-13)。托盘底部开窗处应能暴露出取模桩上端，在其上方覆盖



图 26-11-13 取模桩之间用塑料连接

一层蜡片。取模时，先在种植体取模桩及栓结丝-塑料夹板周围注满硅橡胶，然后用盛有硅橡胶或其他弹性印模材料的个别托盘置于口内，保持托盘稳定。待印模材料凝固后，去除托盘底开窗处的蜡片，暴露取模桩顶端，松解全部固定螺丝，从口内取出带有取模桩及栓结丝-塑料夹板的终印模。用螺丝将种植体基桩代型固定在取模桩上，确认完全就位后，包围印模，在振荡器上灌制人造石模型。待人造石凝固后，松解取模桩的固定螺丝，将印模与模型相互脱离后，便获得带种植基桩替代体的工作模型。

全颌种植的取模方法和局部种植取模方法基本相同，但是全颌固定式种植义齿的种植基牙数目较多，如何保证其位置的相对稳定性是取模的关键，固位螺丝的准确就位，将各种植基桩连接成一整体都是重要的可行措施。此外，全颌固定式种植义齿的基托较小，且不与龈组织接触，可以避开需要缓冲的硬区、隆突等解剖结构，不作基托延伸。

（二）记录颌间关系

记录颌位关系时，先在工作模型上选择2枚末端种植基桩和1枚前牙区种植基桩代型，在其上用固位螺丝固定，然后用自凝塑料制作暂时基托，并使暂时基托和基桩代型连接为一整体，还要在基桩上方留出固位螺丝孔（图 26-11-14)。拆下固定基托的螺丝，从工作模型上取下塑料基托，放入口内试戴，紧固螺丝，检查塑料基托在口内的就位情况。口内试戴合适后，在工作模型上制作蜡𬌗堤，蜡𬌗堤在固位螺丝处留出缺口和空间，以便拆卸。按常规方法记录颌间关系和垂直距离，最后转移到可调节𬌗架上。

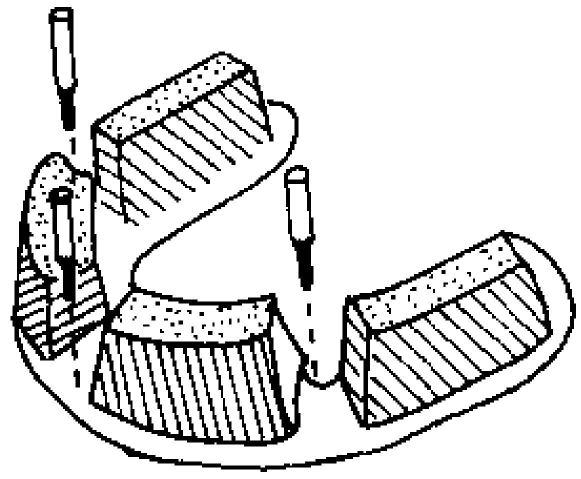


图 26-11-14 带固定螺丝的𬌗托

（三）排牙

遵循全口义齿的排牙原则，在不影响美观及功能的前提下，要求上、下牙列大致平分颌间间隙，后牙尽量排列在种植基桩上，前牙的排列尽量靠近种植基桩的唇侧。所排牙列的牙弓形态和颌弓形态及种植体的排列曲度应基本一致。如果预测牙列不能与颌弓形态一致时，则应以种植义齿的排牙原则为主。为减少侧向力，最好使用无尖塑料牙；通过少排第二磨牙来减短牙弓长度，达到减小咬合力，缩短支架远中悬臂长度的目的。

排试好人工牙后，用石膏取义齿的唇（颊）侧形态的记录。用沸水冲掉排牙用的蜡，将记录回复到𬌗架上检查其吻合程度。此时留存于人工牙舌侧的空间即为将来确定金属支架的空间位置。最后拆除塑料基托，暴露种植基桩替代体，准备在模型上制作金属支架。

（四）制作义齿的金属支架

1. 螺丝固定型种植义齿的金属支架　在工作模型上，将金属成品桥接圈放置在所有种植基桩代型上，用固定螺丝固定。然后使用铸造蜡或自凝塑料连接桥接圈形成支架蜡型。蜡型在最后一枚种植体基桩代型的远中牙槽嵴区可延长约15mm，形成支架蜡型的悬臂，根据患者颌弓形态及相关因素决

定悬臂确切合适的长度，最后经过细调完成金属支架的蜡型。蜡型的制作中应注意以下几个问题。

(1) 蜡型必须保证铸造后精密度，以保证铸件达到“被动就位”，防止应力集中于个别种植基牙上。

(2) 蜡型应采用对抗铸造变形的措施，以保证铸造后的支架能够在种植基桩上顺利就位。

(3) 蜡型应保证金属支架具有足够的强度。特别是支架与末端种植体基桩连接处是薄弱环节，在此区域应加厚，以防止金属支架在长时间受力后折断。

(4) 蜡型的唇（颊）面和𬌗面方向上应设置固位形供人工牙附着。蜡型的设计应给义齿唇颊侧的人工牙和基托留出局部的空间，使其具有良好的颜色效果，并形成满意的生理外形和突度。

(5) 使用成品桩帽作铸型时，要求支架金属和桩帽能够熔铸在一起，所选用的支架金属能满足口腔生物学和材料学要求。

(6) 蜡型设计宜简单，易于制作。如蜡型制作时也可以不用成品桩帽而直接用蜡铸型，但此方法制作支架的难度大，要求有较高的铸造条件和精度。

(7) 在整个蜡型制作过程中，应随时使用排牙后制取的唇（颊）形态记录作参考。检查熔模的空间位置是否正确，并作必要的调整。

按常规的方法包埋，铸造支架。磨光后的支架分别在模型上和口内试戴，检查就位情况和适合性。金属支架的舌腭侧无塑料或陶瓷覆盖处，要具备合适的突度，并高度磨光，防止牙龈创伤，食物嵌塞和菌斑附着。支架的龈方离开粘膜 2mm 以上，也应高度磨光。

2. 基桩粘固型种植义齿的金属支架

此类种植义齿的支架蜡型由全冠固位体、桥体及连接体组成。在工作模上按设计要求，用铸造蜡或自凝塑料在基桩上作金属底层冠及连接体的桥架蜡型。桥架蜡型的唇颊侧与𬌗方可供烤瓷或塑料人工牙附着，在制作蜡型的过程中随时用排牙后的唇颊侧形态记录来检查，以满足在人工牙和桥体之间留有 2mm 以上的足够空间。如果间隙不够，可适当修改熔模铸型或调整支架的位置，直到符合要求为止。

按常规完成包埋、铸造、磨光，然后在工作模型上和口内试戴、调整。

（五）完成种植义齿

支架经口内试戴后，将其放回工作模型上，在咬合架上利用制作支架前排牙获得的唇颊侧形态记录，将人工牙复位，并用蜡将人工牙及金属支架连接成一个整体，然后在𬌗架上作进一步调磨，𬌗面按组牙功能𬌗设计，完成义齿外形雕刻，最后将上部结构固定在口内的种植基桩上（图 26-11-15）。安置好后进行检查，应满足以下要求：①上部修复结构完全被动就位于种植基桩上，固位体与基桩完全密合而无间隙，有良好适合性；②在正中𬌗位𬌗面应有均匀的面接触，非正中𬌗无𬌗干扰；③有适当的息止𬌗间隙，正确的垂直距离，良好的发音功能及令患者满意的美观性。然后按常规方法完成义齿制作。

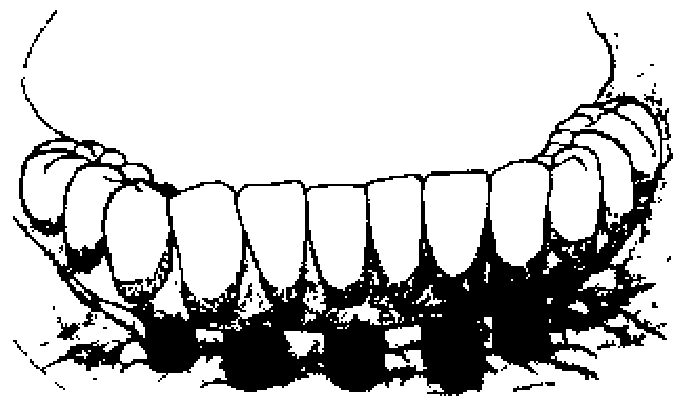


图 26-11-15 全颌固定式种植义齿的唇面观
（注：基托的龈方离开龈粘膜，且高度磨光）

（六）义齿初戴

制作完成的全颌固定种植义齿的上部修复结构被动就位于基桩上，有良好的适合性，与对颌关系协调，咬合接触良好，无任何不适感觉，如有必要可作进一步调整。最后将经抛光或上釉后的上部修复结构用螺丝或永久性粘固剂固定于牙种植基桩上。要求螺丝固定型种植义齿的螺丝就位准确，螺丝旋紧程度合适。若螺丝过松，可能会因外力使螺丝完全松动，失去功能；若过紧，则在外力反复作用下，超过螺丝的屈服强度，造成螺丝折断。因此，应根据每一种植系统推荐的特定转矩，调节螺丝松紧度到最佳状态。用螺丝固定上部修复结构后，用牙胶或自凝塑料暂封固位孔。对基桩外粘固型种植义齿，直接用永久性粘固剂将其上部修复结构粘固于基桩上。上部结构戴入后，常规医嘱，预约患者定期复诊，以便及时作必要的调改。

二、覆盖种植义齿上部结构的制作

以杆卡式种植义齿为例，杆卡式种植义齿是将连接杆与金属顶盖熔嵌在一起，一般通过金属顶盖的固定螺丝将杆附着体固定在种植基桩上。若顶盖为帽状冠，连接杆与帽状冠熔铸在一起后，则通过外粘固方式将杆附着体面定在种植基桩上。附着体的阴部分用固位体则是在制作人工牙时，固定在基托组织面的相应部位。

1. 制取带基桩的印模和模型 按种植固定义齿印模和模型的方法制作带基桩的工作模型。

2. 连接杆的制作 常用的种植系统均有配套的不同型号的杆附着体供选用。根据患者口内种植体的部位，种植体间的距离，选择合适长度和类型的杆，也可根据具体情况截短其长度，然后在工作模型上将杆与金属顶盖焊接在一起，有时也可靠特制的螺丝固定。另一种方法是用铸造蜡制作连接杆蜡型，即先在工作模型上，让金属顶盖被动就位，然后制作与顶盖相连接的连接杆蜡型。根据牙槽嵴的形态，种植基牙的位置决定连接杆的形态、长度及位置。遵循杆与牙槽嵴关系的设计原则将条形蜡放置成与下颌铰链轴平行，且保持杆距牙槽嵴顶有适当距离，以便保证连接杆的清洁和人工牙的顺利排列。

3. 制取带连接杆的印模和模型 将杆附着体面定后，在金属杆的下方用软蜡填塞空隙，消除倒凹；用二次印模法取完整的全颌印模，灌制人造石的工作模型。

4. 杆附着体的阴性固位体的制作 常规方法是选用预制成品杆附着体的阴性部分（曲槽形套筒）。按义齿的支持形式选择刚性连接或弹性连接的配套固位体。

5. 完成上部结构 将曲槽形套筒被动就位于连接杆上，在其上再用蜡或塑料制作基托骀堤，然后按常规制作全口义齿的步骤记录颌位关系，按全颌种植义齿的排牙原则排列人工牙，试戴，最后完成上部结构。为了保证上部结构的坚固性，可将基桩舌侧的基托设计成金属舌板或金属网架。

按全口义齿的常规制作步骤完成全口义齿，然后在义齿组织面内安放附着体的阴性部分，其步骤是：①将制作好的全口义齿按常规进行试戴，缓冲基托边缘的过长部分，调磨正中骀与非正中骀，以达到平衡骀；②制备基托组织面附着体阴性部分的位置，即在基托组织面印有基桩及连接杆痕迹的部位，磨除能充分容纳附着体的位置，或者在义齿制作过程中在基托组织面填塞石膏以留出附着体的阴性部分；③将附着体阴性部分套合在阳型连接杆上，调拌自凝塑胶置于备好的基托组织凹陷内，立即将义齿放入口腔内就位，待自凝塑胶固化后，取下义齿，此时的附着体阴性部分便固定在义齿组织面与阳性部分连接杆相对应的部位，最后调整不足之处。

6. 义齿的初戴

（1）覆盖义齿戴入时，义齿应完全就位，无翘动；杆附着体的夹卡式曲槽套筒与连接杆间留有1cm间隙；基托组织面在承托区轻微接触粘膜而无压痛；基托尽可能伸展到磨牙后垫和颊棚区上颌结节处。当义齿受力时，夹卡式曲槽套筒完全就位与连接杆紧密接触，部分咬合力通过附着体传至基桩上，继而传导分散于颌骨内；基托与粘膜紧密接触，部分咬合力通过基托传导于粘膜和颌骨上，此时的咬合力由种植基牙及承托区粘膜二者共同均匀地承担。当咬合力消除时，覆盖义齿又恢复到原来的位置，起到基托对软、硬组织的缓冲作用。

（2）调改咬合使在正中骀时无切牙接触，达到正中骀与非正中骀的咬合平衡。

义齿戴完后，常规医嘱预约复诊时间。

7. 制作要点

（1）留出缓冲间隙：基托组织面与种植基桩之间或附着体阴性部分与阳性部分之间均应留有1mm左右的间隙，刚性连接的形式除外。根据义齿基托区粘膜的厚度和致密度、留此间隙略有差别。根据覆盖义齿与基桩的连接形式，保留间隙有以下不同的方法。

1）弹性连接的杆卡式附着体：在义齿制作过程中，用一辅助固位的铜丝位于杆与套槽之间，当义齿完成后去掉钢丝、这就允许义齿有垂直方向的平移和水平方向的转动，其最大位移约为1mm；

2）扣式附着体：这类附着体的弹性连接形式与杆卡式附着体弹性连接形式一样，在附着体的阳性与阴性部分之间有一辅助固位的缓冲装置，可留出1mm的间隙，以保证在行使咀嚼功能时，种植基牙与粘膜能共同均匀分担咬合力；

3）双层冠附着体：是在固定外冠之前，于内外冠顶端置约 1mm 的衬垫物，当外冠固定后，去除衬垫物，使内外冠之间，留有 1mm 的间隙；

4）不需作双顶盖者：在工作模型的种植基桩代型上填约 1mm 厚的硬质材料，如石膏、人造石、恒久粘面粉等，待义齿完成后，基托组织面与基桩之间自然留出间隙。或者按常规方法完成义齿，在义齿初戴时，缓冲覆盖义齿基托组织面的基桩相应部位也可达到目的。或在与种植基桩相对应的基托组织面衬垫弹性材料，如弹性塑料，硅橡胶等，也可使之有约 1mm 的缓冲间隙。

5）磁性固位附着体：在固定磁性固位体之前，在磁性固位体与衔铁之间放置 1～2 层锡箔纸，在面位体固定后，去除锡箔纸，在磁体与衔铁之间即可留出 1mm 间隙。

（2）改善𬌗力传导方向：咬合力应尽可能沿种植体长轴方向传导。排列的人工牙长轴应与种植基桩长轴方向一致，与咬合力方向一致。为了使咬合力沿基桩长轴方向传递，可设计以下辅助装置，即在基桩顶盖𬌗方设计一个凹向根尖方向的凹面，在基托组织面相应部位制作一突出的金属半球形，其曲度大于凹曲度。当义齿戴入后，基托上的半球形突起正对基桩上的金属凹面；咬合时，咬合力可沿此装置以长轴方向传导至种植体基牙上。

（3）重视覆盖种植义齿的复诊与重衬：由于种植义齿的特殊性，患者口腔卫生，牙槽嵴吸收，支架的变形和咀嚼习惯的改变，均可造成种植基牙及粘膜受力的重新分配，造成种植体骨界面的应力集中，种植体周骨组织吸收，种植体松动，粘膜压痛等，从而影响种植义齿在口内的存留时间，造成种植义齿修复的失败。因此，必须对种植义齿进行定期复查，作临床及 X 线照片检查，了解在口内的存留情况，出现问题及时处理。若出现牙槽嵴吸收问题则要及时衬垫，以保证覆盖种植义齿所受咬合力始终由种植体、牙与粘膜共同均匀承担。

（巢永烈　岑远坤）

第十二章　颌面部缺损的种植修复

第一节　概　　述

颌面部缺损的修复是种植体技术临床应用的另一重要领域。颌面部器官缺损给患者造成严重的面部畸形和相应的功能障碍，以及严重的心理创伤，使患者难以进行正常的社交和生活。由于颌面部器官组织及解剖结构的特殊性，迄今为止，绝大部分颌面器官缺损还难以采用自体组织进行整复，而需采用颌面缺损修复体进行修复，以恢复或部分恢复患者的容貌和功能，帮助患者重建生活信心。要实现这一目的，颌面缺损修复体就必须满足良好的固位、有效的支持和逼真的美观效果三个基本条件。传统的颌面缺损修复体大多采用卡环、眼镜架悬挂、皮管插销、粘接剂粘固等方法来实现面位，但在很多情况下未能获得满意的效果。因此，在一个相当长的时间内，颌面缺损的修复未能取得明显的进展。

种植体技术为颌面缺损修复的发展提供了新的契机。1977 年，将种植体用于耳缺损的修复，首制了种植体固位的耳缺损修复体，由此开创了颌面缺损修复史上的新时期。由于种植体可以植入任何有足量骨组织的部位，作为修复体固位和支持的基础，修复体完全依靠种植体及其上部结构实现固位和稳定，并将修复体承负的力传递到骨组织上，因而可以使修复体获得良好的固位、支持和稳定，进而有效地恢复或部分恢复缺损区的功能；由于不需要其他附属面位装置，使用中清洁更为方便，避免了因使用粘接剂导致皮肤过敏、炎症等问题；由于有准确的对位、定向关系和良好的固位，故可以获得更好的美观效果。特别是在实现颌面缺损的功能性修复，提高患者的生存质量方面远远超过了其他形式的修复体。基于上述原因颌面缺损种植修复体被认为是颌面缺损修复发展史上革命性的进展。经过 20 多年的发展和完善，种植颌面缺损修复已成为一种成熟的修复技术，被广泛应用于颌骨、耳、眶、鼻及颜面部多器官复合缺损的修复，并正在逐渐取代传统的颌面缺损修复技术，可以预言，它必将成为下个世纪前叶颌面缺损修复的主导技术。

一、颌面缺损种植修复体的设计要点

颌面缺损修复体作为一类特殊修复体不仅要恢复和部分恢复缺损器官功能，而且要恢复患者的容貌，因而在设计上，有其一定的特殊性，一般需注意以下要点：

（一）修复体的固位和稳定

为修复体提供面位稳定是种植体应用的主要目的。颜面部缺损修复体一般无法承负骀力等较大的外力，因而支持不是其重点。种植体数量及植入部位的设计应主要考虑固位和美观的需要。眼、眶、鼻缺损修复体的重量较轻，通常在 20～80g 之间。因而，设计植入 2 枚种植体则无论是杆式附着体还是磁性附着体，都可以满足修复体的固位要求。但对于体积较大的修复体，则不一定能满足其稳定的要求，故可在适当部位增设 1～2 枚种植体。多个种植体所在的位置最好均能形成三角形或四边形的面状分布，以保证修复体的稳定性。由于耳缺损修复体最易受到侧向脱位力的影响，所以其固位设计不宜单纯使用侧方固位力弱的磁性附着体，而应首选杆式附着体或杆与磁性附着体结合的磁性杆固位装置，以增加耳缺损修复体对抗侧方脱位的能力。对于眶缺损修复体，因其深入眼眶中，不会受到侧方脱位力的作用影响，因而应首选磁性附着体。鼻缺损修复体的状况介于耳、眶缺损修复体之间，其固位体设计应为杆式附着体和磁性附着体的结合应用，在近鼻底的种植体之间使用杆式附着体，在近鼻根部使用磁性附着体，这样无论是在固位还是稳定方面，都可获得良好的效果。颌骨缺损修复体的固位设计需考虑固位、稳定两个方面，通常根据缺损的范围，余留组织状况和修复体的设计形式分别选择杆式附着体或磁性附着体或两者的结合应用。

一般说来，对耳、鼻、眶缺损修复体，将其总体固位力设计在 1000g 左右，就可以满足修复体的

固位及稳定要求；在上颌骨缺损修复体，由于其会受到不同方向的咬合力作用，因而通常将其的固位力设计的更大一些，约在1500～2500g之间，以保证其在各种功能状态下均可获得良好的固位与稳定。

（二）颌面缺损种植修复体的支持

在颌面缺损种植修复体中只有颌骨缺损修复体存在着承负殆力的问题，因而颌面缺损种植修复体的支持主要是指颌骨缺损修复体，特别是上颌骨缺损修复体的支持问题。颌骨缺损修复成功与否的主要标准是看其咀嚼功能的恢复程度，即修复体所能获得的支持能力。这种支持力首先取决于余留骨组织的多少，余留骨组织多，就意味着可以植入较多种植体。一般情况下，种植体数量多，其支持和传导殆力的能力就强，对抗侧向殆力及侧向脱位力的能力也越强。在部分上颌骨缺失的无牙颌患者，应在骨质条件许可的条件下，尽可能设计较多的种植体，一般不能少于3枚种植体，同时还应使种植体在颌骨上的分布较为均匀。双侧上颌骨大部或全部缺失的情况下，每侧颧骨应植入2枚种植体，而且应尽可能植入较长的种植体。在缺损区较大，或缺损区形成游离端的情况下，应采用杆式结构或铸造支架，将各种植体连成一个整体，以增加种植体的支持和对抗缺损区修复体在承负殆力时所产生的杠杆作用的能力，更有效地承负殆力，同时也有利于种植体—骨界面的健康。而在余留骨组织较少的情况下，则种植体以固位作用为主，支持形式采用种植体、骨、粘膜组织共同支持式，避免种植体因承负过大的殆力而导致松动、脱落。在一侧或大部上颌骨缺损的情况下，应尽可能设法在缺损区内植骨并植入种植体，这样，可以将健侧种植体的线形支持或小的面式支持改变为大的面式支持，显著增加修复体的支持力，以更有效的恢复咀嚼功能。

（三）修复体的美观问题

能否恢复患者缺损区的外观，是颌面缺损种植修复体是否成功的另一重要标准。因而在颌面缺损种植修复体设计中，要高度重视这一问题。使修复体达到美观标准的基本要求，是种植体及支架完全不暴露，即有足够厚度的硅橡胶材料覆盖种植体的上部结构及支架。要达到这一要求，必须从种植体植入部位、方向和支架设计等几方面精心设计。不恰当的种植体植入部位、方向及支架设计，都会给修复体修复带来难以弥补的困难和严重的美观问题，如将耳缺损修复体的种植体设计的位置偏前和偏后，将眶缺损修复体和鼻缺损修复体的种植体位置设计的偏前或植入方向偏前，将支架设计过于偏前，或过大都会造成种植体或支架暴露，或者使修复体不能恢复正常的解剖外形。因而在颌面缺损种植修复体的设计中，应首先制取缺损区研究模，并在研究模上制作修复体蜡型，按照蜡型的外观和位置，结合局部骨组织的X光片，在留出足够硅橡胶厚度的基础上，确定种植体的位置、植入方向和支架设计，并按此设计制作种植体定位导板，用定位导板来确保种植体的植入部位和方向，以保证植入的种植体能被修复体完全覆盖，使修复体获得理想的解剖外形。

（四）修复体的取戴及清洁

同其他修复体一样，颌面缺损种植修复体亦应满足便于取戴和清洁的要求。这就要求其固位力设计适当，如设计固位体过多，固位力过大，则会使患者难以取下修复体。由于有种植体和支架的存在，因而颌面缺损种植修复体的定位性能很好，不会出现粘贴式颌面缺损修复体在粘贴时出现移位、异位的情况，因而使用是方便的。值得注意的是种植体基桩突出皮肤后的长度和支架位置。若皮肤外的基桩过长，支架与缺损区皮肤、粘膜间保持大的空间，可能会影响修复体的空间位置；若过短，支架与皮肤粘膜间距离很小，则会给基桩的清洁、护理带来困难，进而引起种植体周围组织炎症，导致颌面缺损种植修复失败。较理想的是基桩穿出皮肤1mm，整个支架与皮肤或粘膜间保持2mm的间隙，这样既可使修复体有足够的位置空间，又便于种植体基桩及周围皮肤、粘膜的清洁护理。

二、颌面缺损种植修复的适应证与非适应证

同种植义齿一样，颌面缺损种植修复体有着广泛的适应证，除有严重的全身系统疾病和局部骨组织、软组织疾患患者外，凡缺损区有足量骨组织和足量骨密度的患者都可考虑进行种植修复，特别是那些采用常规修复体难以获得良好的固位、支持的患者，更宜考虑行种植修复。颌面缺损患者较牙列缺损患者有一些特殊性，因而在确定种植修复的患者时，也有一些需要特别注意的问题。由于大部分

颌面缺损源于肿瘤切除术后，因此必须确认手术后无肿瘤复发趋向者方可行颌面缺损种植修复；大部分由肿瘤切除术引起的颌面缺损患者在术后都进行了大剂量的放射治疗，从而导致了局部的骨组织结构及骨再建能力的改变，可能使局部的骨结合发生障碍。一些学者对这种骨组织能否与种植体间形成良好的骨性结合表示怀疑，因而将其列为禁忌证。随后的试验及临床研究表明：大剂量放疗后一年左右，在放疗区植入种植体，也能形成良好的种植体-骨界面。因而现在放疗后的骨组织已不再被列为种植禁忌证，但是这类患者应在放疗结束后1年再考虑行种植手术，术后应进行高压氧治疗。即使这样，也还是有骨结合失败的可能，对此，术前应向患者讲明。缺损区周围有软组织或难以利用的厚皮肤组织，但若修除又可能进一步影响美观的患者；患有骨质疏松或骨纤维化的患者；需在毛发区内直接做种植体植入者均可视为禁忌证。此外，个人卫生很差、对修复体疗效持不信任或消极态度者，心理状态不稳定者，精神状态不正常者，以及高龄患者也不宜行颌面缺损种植修复。

第二节　颌骨缺损的种植修复

颌骨缺损患者约占整个颌面缺损患者的90%，是发生率最高的颌面部缺损，因而是颌面缺损修复中的重点。颌骨缺损有多种类型，不同类型可采用不同的修复方法。通常在缺损区较小，患者有足够的余留颌骨和牙齿的情况下，修复体依靠余留牙槽嵴、颌骨获得支持，依靠在余留牙上设置的卡环获得固位，可以取得较好的修复效果。但当缺损区较大，又无足够的余留牙，特别是在无牙颌的情况下，修复体则难以获得有效的支持和固位，这就需要采用种植体技术来解决修复体的支持和固位问题，以实现有效的功能性修复。颌骨缺损包括上颌骨缺损和下颌骨缺损，由于下颌骨缺损的种植修复通常是在缺损区植骨后，再行种植体植入，其种植及修复方法与普通的下颌种植义齿相似，因而本节只重点介绍上颌骨缺损的种植修复。

一、种植体-杆卡式附着体用于上颌骨缺损的修复

利用种植体-杆卡式固位体是解决无牙颌上颌骨缺损修复的一种有效途径。

（一）杆卡式固位体

种植体的主要优点是其可植入任何有足量骨组织的部位，为修复体提供支持与固位，因而通常除被用于全口义齿的修复外，也同样适用于无牙颌上颌缺损的修复。上颌骨缺损修复体的一个要求是在具有良好固位与稳定的同时，又要能够方便地取戴，以便于清洗，并使支持组织得以休息。固定式的颌面缺损种植修复体不能满足这一要求。杆卡式附着体是一种便于取戴的固位装置，利用特殊的金属杆和尼龙卡（或金属卡）间的弹性卡抱作用实现固位。当尼龙卡受力后发生弹性变形，固位臂张开进入杆的倒凹部分，当弹性卡就位后，弹性臂端即恢复原来形状，卡抱着杆的两面，从而使弹性卡牢固地固定在杆上，将弹性卡装置于修复体上即可使修复体获得良好的固位，这种附着体，已被较多地用于义齿修复。将种植体与杆卡式附着体结合起来，利用种植体将固位杆固定在所需部位上，再利用金属杆与弹性卡之间的弹性卡抱固位力来实现修复体的固位。这样就形成了一种新的可摘式种植体上部结构，而这种固位结构，可以满足上颌缺损修复体的各种要求（图26-12-1）。

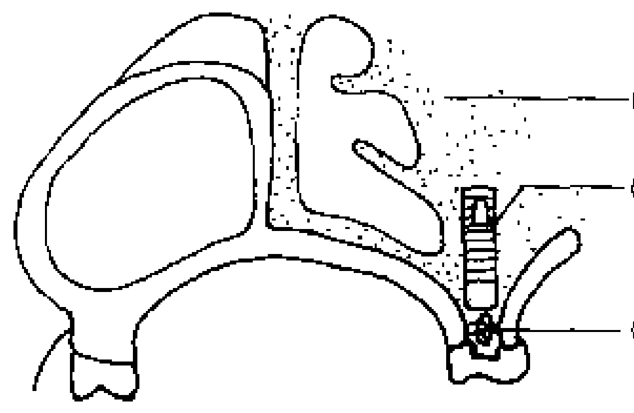


图26-12-1　种植体杆卡式附着体用于修复Ⅶ（5）类上颌骨缺损结构示意图

杆卡式附着体的固位力取决于弹性卡臂进入杆倒凹区的深度和弹性卡材料的弹性、抗老化和抗疲劳性能。作者所使用的杆卡式附着体，杆的倒凹区深度为0.5mm，最大径与最小径分别为2mm和1mm。在自然状态下，尼龙卡臂端间距为1mm，与杆的最小径相适应，采用Instron试验机作脱载实验的结果表明，每个附着体所能提供的最大固位力为6.5N。所用尼龙卡的数量取决于缺损范围的大小和部位，缺损范围大，则应相应增加尼龙卡，如缺损小，则可减少尼龙卡；如缺损为非游离端，可减少尼龙卡；如为游离端，则需适当增加尼龙

卡。一般设计2～4个尼龙卡，使固位力保持在12～24N之间。随时间的延长，金属杆与尼龙卡间的磨耗，尼龙材料的疲劳，材料弹性下降，都可能使这种摩擦固位力下降，而导致修复体固位力不足。

（二）种植体的数量

在这种修复方法中，种植体主要起固定金属杆的作用，修复体的𬌗力仍由牙槽嵴与种植体共同负荷，因而种植体数量不需像种植固定义齿那样多。一般说来，2枚种植体即可达此目的，但无牙颌上颌缺损除了第一亚类外，其余都为游离端缺损，且缺损区无支持组织，因而在功能活动中，修复体会出现下沉、翘起等不稳定现象，其结果会使种植体受到较大的侧向力。为保护种植体骨界面不受侧向力破坏，故在设计时应多设计1～2枚种植体，以利于种植体稳固（图26-12-2，3，4）。另外，用杆式支架将各种植体连成一个整体，也有利于发挥整体效应，对抗侧向力。一侧或较大的上颌骨缺损，在恢复𬌗力时应考虑到此问题，通过减数、减径、减轻咬合接触的方式来减小这种侧向力。

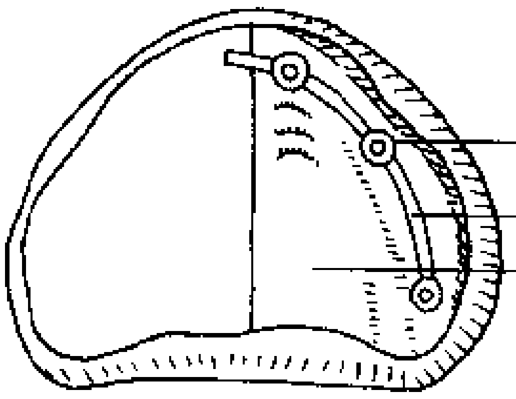


图26-12-2　种植体杆卡式附着体用于修复Ⅶ（5）类上颌缺损支架示意图

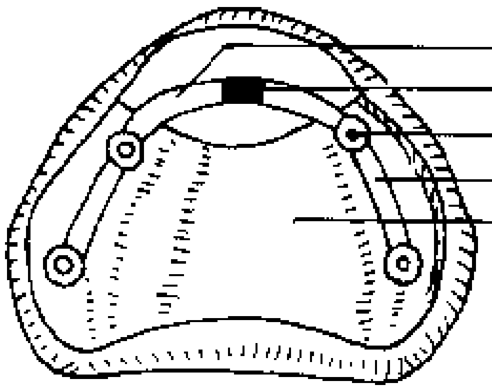


图26-12-3　种植体、磁性固位体、杆式附着体用于修复Ⅶ(3)类上颌骨缺损示意图

（三）适应证

种植体-杆卡式附着体固位方法，可适用于各种无牙颌上颌骨缺损。只要合理的设计，大部分都可获得满意的效果。对余留牙很少的患者，也可应用此方法改善修复体固位。必要时还可在加强余留牙的铸造联冠或金属舌面背上连接金属杆以便设置尼龙卡，增加修复体固位。但应用此方法的患者应满足下列条件：①上下颌间距离应大于8mm，以便有足够空间设置固位体，并有足够的塑料厚度；②余留颌骨骨密度正常；③无其他外科禁忌证；④有良好的口腔卫生习惯。

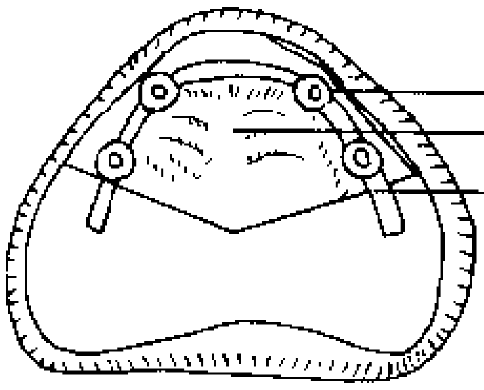


图26-12-4　种植体及杆式附着体用于Ⅶ（4）类上颌骨缺损示意图

（四）其他特点

应用这种固位方式的修复体除具有固位可靠，能有效恢复口腔功能外，还具有取戴方便的优点，患者可以方便地自行取戴，便于粘膜的清洁与休息，利于保持局部组织的健康。由于固位体与粘膜间隔了约1～2mm的空隙，而且杆底部厚度仅1mm，不必定期拆下固位支架便可方向地进行局部清洗，这就大大方便了患者。

需要说明的是，与其他多种附着体一样，杆卡式附着体也有一定的使用期限，特别是尼龙卡经反复取戴摩擦，以及材料疲劳，可使其弹性减弱，与固位杆之间的卡抱关系逐渐变松，而使固位力下降。据一些生产杆卡式附着体的厂家介绍，尼龙卡的使用期限一般为1～2年，如出现松动或固位不良，也只需用裂钻从修复体基托上磨除原尼龙卡，重新更换一个新的尼龙卡即可，不影响修复体的继续使用。

（五）方法

1. 种植体定位与设计　常规拍摄颌骨曲面断层片观察骨密度，并于X线片上测量余留骨的厚度，选择骨密度较高，颌骨有足够厚度的部分作为种植体植入部位。在此前提和不影响手术操作的条件下，尽可能将最后一个种植体的位置设计的靠后一些。一侧上颌骨缺损的患者通常植入3～4枚种植体，位置在6531|或|1356区为宜。选择与各部位骨厚度相适应的不同长度的种植体备用。在石膏模

型上定位后，用自凝塑料制作定位导板。

2. 植入种植体　于确定为植入部位的牙槽嵴的颊侧与顶部做小“C”形切口，向上翻开粘骨膜瓣，按二段式种植体的常规方法植入种植钉，并尽可能使各种植体间相互平行，拧上封闭帽，严密缝合伤口。术后6个月行二期手术，以环形刀切除种植体顶部的圆形粘骨膜瓣，修剪种植体周围的粘膜下组织，以增加与种植体的附着。卸下封闭帽，选择长度适宜的种植体龈接圈（基桩），使龈接圈上露出粘膜的长度为1mm，将接圈接于种植体顶端并以中心螺丝固定，而后拧上封闭帽。

3. 取模　二次手术后1周（有时也可在手术后立即取模），待局部水肿消退后，卸下封闭帽、将种植体取模柱接于种植体顶端。制作个别托盘，用水粉剂印模材料，采用分层法制取缺损腔及健侧上颌印模。取下印模后卸下取模柱，将取模柱与模型专用的种植体替代物连接在一起，将取模柱端复位于印模中灌制人造石模型，此时种植体的替代物就被准确地复制在上颌模型上。

4. 制作杆式支架　将种植体专用的桥架基桩，用螺丝固定在模型中的种植体替代物上。将成品的杆卡式附着体的成品塑料杆截成适合长度，并按牙弓形弧度加热弯曲成一定弧度，用蜡将其固定在几个基桩之间，根据固位需要还可将杆向两端适当延伸。在基桩周围加蜡喷光，使之与基桩杆连成一个整体。卸下固定螺丝，将完成的杆式支架蜡型进行常规包埋铸造，喷砂抛光。需要注意的是，对完成的杆式支架抛光即可，不能过度电解或打磨以免减小其直径，减弱其固位作用。

5. 制作修复体基托　常规填补缺损腔中的倒凹，留出通气道，注意使修复体的远颊区与缺损腔的后颊侧壁保持接触以利于受载或分散𬌗力。将制作的杆式支架用螺丝固定于种植体替代物顶端，将杆卡式附着体的尼龙卡卡于杆上。调少许人造石，填去铸造杆外形凸点。常规制作恒基托蜡型，经装盒充填及热处理，即形成嵌有尼龙卡的恒基托。

6. 制作修复体　将恒基托在口内试戴调整合适后，记录颌位关系，并在口内排牙调整外形的丰满程度，将此颌位关系转移到𬌗架上，排后牙调整咬合，通常只需排到第二前磨牙或第一磨牙。常规上蜡、喷光、装盒充填，制成中空式修复体。

7. 戴修复体　将固位杆架从模型上卸下，以螺丝固定于上颌的种植体顶端，将修复体与固位杆架对位后，轻施压力，尼龙卡的两弹性臂张开，使修复体就位，此时，弹性臂又恢复原状，卡抱在固位杆上，使修复体获得固位和稳定。

二、种植磁附着体用于无牙颌患者上颌骨缺失的修复

种植磁附着体通常适用于非游离端的无牙颌上颌骨缺损修复。主要是指无牙颌上颌骨缺损的第一亚类，即缺损区较大的硬腭部缺损；第二亚类即上颌骨1/4缺损，主要为上颌骨前部缺损。利用植入余留牙槽嵴顶部的种植磁附着体的衔铁与修复体相应部位的闭路磁体间的磁引力，使修复体获得良好的固位（图26-12-5）。

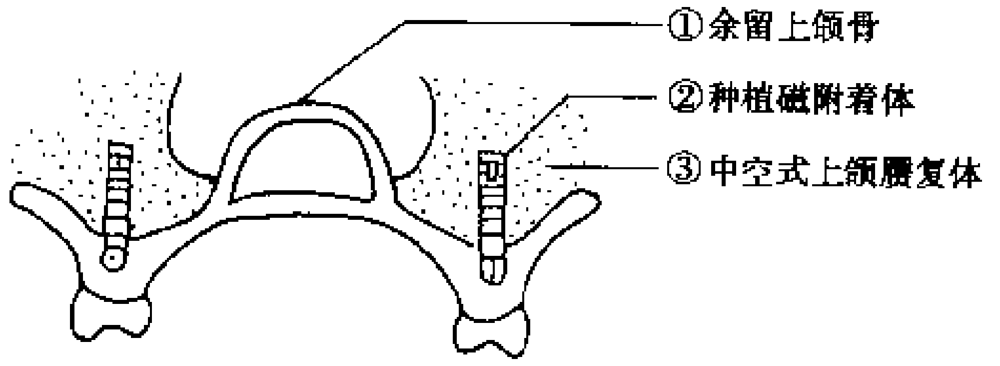


图26-12-5　种植磁附着体用于修复Ⅶ(1)类上颌骨缺损示意图

（一）种植磁附着体的设计与定位

第一亚类，缺损区位于硬腭区，周围的牙槽嵴仍存留，修复体可行使咀嚼功能，因而只需重点考虑改善固位问题。可在余留牙槽嵴的 $\underline{4|4}$ 区，设计2枚种植磁附着体（图26-12-6），如缺损区很大时，则在 $\underline{63|36}$ 区，设计4枚种植磁附着体；在第二亚类，其大部分牙槽嵴仍存留，这种缺损可视为非游离端缺损，𬌗力可由余留牙槽嵴负担，设计重点也是改善修复体的固位问题。可在缺损区的前、后余留牙槽嵴和健侧后部牙槽嵴上植入3枚种植磁附着体，并使其成三角形面式分布（图26-12-7），以利于修复体的稳定。

（二）方法

1. 植入种植磁附着体　常规植入种植体，6个月后行二期手术。按前述方法修整粘膜皮下组织，并选择适宜长度的粘膜接圈。接圈与牙龈粘膜平齐，以软磁合金制作的衔铁式中心螺丝固定接圈。中心螺丝的顶端即为磁性固位体的衔铁部分，其暴

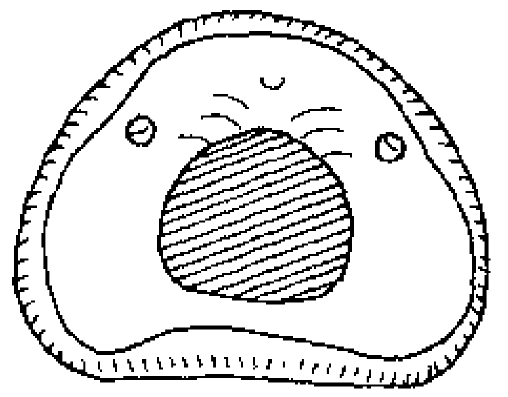


图 26-12-6　种植磁性附着体用于修复Ⅶ(1)类缺损的位置设计

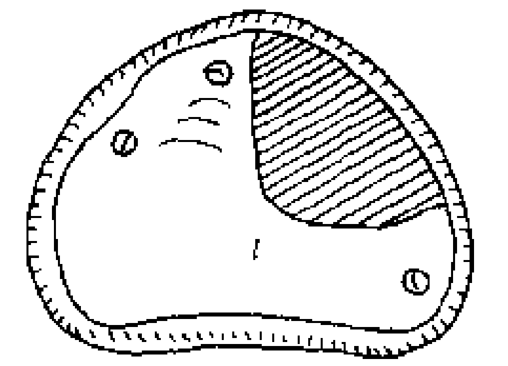


图 26-12-7　种植磁性附着体用于修复Ⅶ(2)类缺损的位置设计

露于粘膜上方，厚度为 1.2mm，植入术即完成。由于种植磁附着体仅高出粘膜 1.2mm，因而其侧向作用力的影响较小。此外，各种植体之间对共同就位道无十分严格的要求，因而可允许种植体植入方向有少许差异。

2. 制取印模　二期手术后 3 天，待局部水肿消退，将闭路磁体吸附在种植体附着体顶端，以托盘制取初印模，在初印模上以蜡片制作个别托盘，而后用个别托盘以水粉剂印模材料制取缺损上颌骨的精确印模。注意使印模取到缺损区设计修复的高度即可，不一定取到缺损腔顶端。取完印模将闭路磁体取下备用。

3. 记录和转移颌位关系　第一亚类缺损，可按全口义齿制作方法做蜡基托，记录并转移颌位关系。第二亚类缺损，如缺损小，可按上述方法记录颌位关系，如缺损区大，则应先在模型上填倒凹，预留鼻腔空间，制作恒基托，用恒基托来转移颌位关系并排牙，修整修复体外形以满足美观要求。

4. 制作修复体　以人造石填补模型缺损腔之倒凹，使之便于取戴，并与粘膜组织间形成缓冲区，留出足够的鼻腔通气道，在其上制作中空式修复体。第二亚类缺损，则利用恒基托制作中空式修复体。这两种缺损都可排满全部牙列，只是在第二亚类的缺损区处，应减轻咬合。

5. 戴修复体　将修复体于口内试戴调𬌗完毕，将闭路磁体吸附于种植磁附着体顶端，将修复体相应部位余留的磁体窝扩大少许，在小窝的腭侧用裂钻开一直径为 2～3mm 的小孔，在小窝放入少许调好的自凝塑料，戴上修复体，嘱患者作正中咬合，此时，闭路磁体进入磁体窝，多余的自凝塑料从小孔中溢出，以单体棉签清除溢出的自凝塑料，待自凝塑料硬固，闭路磁体便被牢固地固定在修复体中，修复即告完成。

上颌缺损修复体通过设置于其上的闭路磁体与种植磁附着体顶端的衔铁间的磁引力吸附于余留的上颌牙槽嵴上，使修复体获得良好的固位，同时，由于这两类缺损都有余留牙槽嵴承负𬌗力，因而都能较好地恢复咀嚼功能。

三、全上颌骨缺失的修复

全上颌骨缺失是最严重的颌面部缺损之一，通常是由上颌骨、上颌窦、鼻腔、腭部肿瘤切除；颌骨外伤，如颌骨粉碎性骨折，颜面及上颌骨火器伤；颌骨肿瘤术后放疗引起的放射性骨坏死，走马牙疳等坏疽，以及上颌骨缺血性坏死等引起。由于全上颌骨的缺失，使得口腔与鼻腔甚至咽腔完全贯道，面中部失去骨支持，从而使患者咀嚼功能丧失，语言功能严重障碍。同时使面部软组织失去支持，面中 1/3 距离变短，鼻、上唇、面颊部软组织塌陷，造成严重的面部畸形，给患者造成严重的生理、心理障碍，丧失社交及生活能力，甚至使许多患者失去生活信心。全上颌骨缺损的发生率较低，在第四军医大学口腔医学院治疗组的病例中仅占 1%。但因其对患者的影响极为严重，因而必须倍受重视。

（一）全上颌骨缺失后的解剖结构改变及其特点

上颌骨是左右一对相互对称的中空骨组织。由一个骨体、四个面和四个突组成，额突向上与额骨相连，向前与鼻骨相连；腭突即硬腭板位于上颌骨内侧，在腭正中处双侧相连成腭中缝；颧突位于上颌骨正中侧方，骨质致密，也是上颌骨与其他颅面部骨连接最牢固，又最坚实的部分；而牙槽突则位于上颌骨的下方。上颌骨的体部为一窦腔，即上颌窦，其四周均为较薄的骨壁。窦顶，即上颌骨的上方亦即眶底；窦的内侧壁，即上颌骨的内侧壁，亦即鼻腔的外侧壁，上颌窦的外侧壁亦即上颌骨的外

侧壁，骨板较薄，上颌窦的下壁即牙槽突和硬腭。

全上颌骨缺失，通常是指双侧上颌骨的次全切除，即采用类似 Le-Fort Ⅱ 型骨折的手术方法，在颧骨体与牙槽突之间向上经额突下方（通常保留鼻骨），向后经上颌结节后方，即上颌骨与蝶骨翼板之间的融合处切除上颌骨，但保留眶底部骨板和上颌骨的颧突部分。这样就在上颌区从上鼻道到口腔前庭，形成一个顶小口大的锥形缺损腔，口腔与鼻腔甚至咽腔完全贯通。在此缺损区中，无明显的软硬组织倒凹和可利用的支持骨组织。邻近缺损区周边的硬组织是颧骨和残余的部分上颌骨颧突。其中，颧骨截面积约为 2.5cm×1.3cm，骨质较为致密、坚实，是上颌骨缺失后唯一可以利用为上颌缺损修复体提供支持和固位的组织结构。

（二）全上颌缺损修复体的固位

由于上颌骨其特殊的解剖和组织结构，使得上颌骨缺损区很难采用自体组织进行修复。曾有学者采用自体髂骨做上颌骨移植，但因上颌骨局部植骨床血液供应不足等问题，未能获得成功。目前，上颌骨缺损仍依靠修复体进行修复，通常采用中空式全上颌缺损修复体，但由于缺损区无可利用的固位和支持结构，故修复体难以获得固位。人们又尝试在固位体上加上硅橡胶或聚氨脂弹性体等软衬垫，增加修复体与缺损区组织间的密合性，其虽可改善上颌缺损修复体固位，但仍不能使修复体获得行使功能的固位力。为此，人们又增加了鼻孔栓，或在修复体上增加颧颊翼的方法，也未能获得足够的固位力。作者曾尝试采用硅橡胶阻塞器加磁性固体的方式来改善修复体的固位，由于缺损区可利用的组织倒凹有限，故阻塞器自身也难获得满意的固位。

种植体与磁性固位体的结合为改善全上颌骨缺损修复体的固位提供了可能。颌面缺损修复体应满足两个基本条件，一是固位可靠，二是取戴方便。在全上颌骨缺失修复中，单纯采用种植体，一则操作极为困难，二则修复体取戴十分不便、难以保持卫生；而单纯采用磁性固位体，磁体本身也无法固位。上颌骨缺失后，颧骨就成为邻近缺损区的唯一可利用的骨组织，在颧骨上植入种植体，并以其固定环形支架，利用设置在支架上的磁性固位体，使修复体吸附于支架上，从而使上颌缺损修复体获得固位与稳定。应用固位力测试仪于口内测定修复体的固位力，结果表明，应用了 4 枚磁性面位体的上颌修复体实际固位力为 29N，足以满足上颌修复体的功能需要。临床观察表明，这种方式充分利用了种植体的良好生物相容性，可与骨组织形成骨融合，使用灵活，只要有足量骨组织均可种植，固位可靠；磁性固位体具有固位可靠，取戴方便，操作简单的优点，通过环形支架，将种植体和磁性固位体两者的功能结合起来，使修复体获得最佳固位效果（图 26-12-8）。也克服了单纯使用种植体固位时操作复杂，修复体取戴困难，和磁性固位体应用范围有限的缺点。

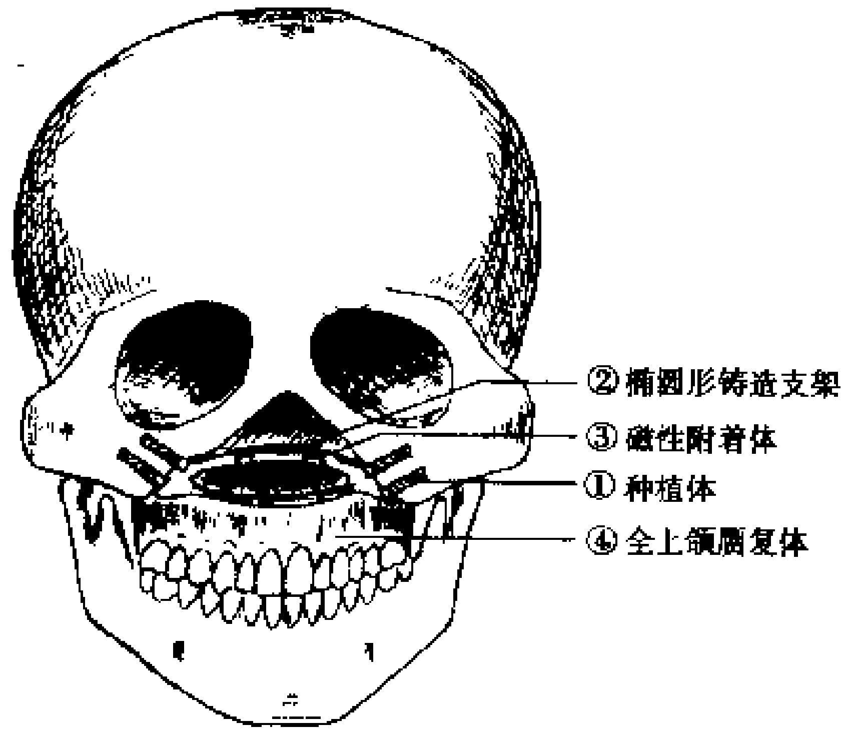


图 26-12-8 全上颌骨缺失的种植修复设计

（三）全上颌缺损修复体的支持

全上颌缺损修复体的支持是全上颌骨缺失修复中的另一重要问题。在一侧上颌骨缺失修复中，修复体承负的𬌗力主要由健侧颌骨及牙槽嵴来支持，全上颌骨切除后，传统的修复体组织面直接与鼻腔顶部、眶底、颅底的粘膜组织接触，这些组织极易损伤而不能承负𬌗力，因而也不能给修复体提供有效的支持，致使传统的全上颌缺损修复体难以有效地行使咀嚼功能。采用种植体固定的环形铸造支架设计，由于支架本身有一定的厚度和强度，并通过种植体将𬌗力传递到颧骨上，因而可为修复体提供有效的支持。采用这种设计修复的患者自述咀嚼有力，可进食普通食物。𬌗力测试表明，6|6、5|5、4|4、的咬合力分别为 56.7N、60.3N、51.7N，为全口义齿同名牙平均咬合力的 75%、72%、79%，面传统双上颌缺损修复体 5|5 区的咬合力为 9.2N。作者的测试还表明，

修复体咬合力大小的顺序依次为 $\underline{5|5}$ > $\underline{6|6}$ > $\underline{7|7}$ > $\underline{4|4}$ > $\underline{3|3}$ > $\underline{21|12}$。其原因是 $\underline{65|56}$ 直接位于支架下方，距种植体距离最近，故可获得较大的支持力，而 $\underline{21|12}$ 距环架和种植体距离较远，游离距长，其殆力不能直接传递到环架上，因而所获得支持力较小。随访观察表明，修复体使用3年，未发现颧骨有明显骨吸收和种植体松动。X线检查发现种植体与颧骨间结合面良好，无明显骨吸收。说明这种设计不仅可为修复体提供有效的支持，而且也符合种植体生理。

（四）全上颌骨缺失的修复方法

1. 材料

（1）MDIC钛合金螺旋型骨融合种植体。

（2）Z-1型闭合磁路磁性固位体。

（3）铸造钴铬合金。

（4）常规义齿材料。

2. 方法

（1）植入种植体：由口内入路，翻开患者颧骨内下方表面的粘膜瓣，在患者两侧颧骨内下方常规各植入2枚14～16mm的钛合金螺旋型种植钉，每侧的2枚种植钉应尽可能分开，间距应在1.5cm以上。术后4个月进行二期手术接上龈接圈，并以中心螺丝固定。

（2）取模、制作修复体支架：将种植体取模柱接于种植体顶端，以水粉剂印模材料或硅橡胶印模材料制取缺损腔印模，而后将种植替代物接于取模柱上，复位于印模中以人造石灌制模型。用填蜡法在模型上留出鼻腔空隙，再以常规翻制磷酸盐连模铸造模型。在此模型上制作椭圆形钴铬合金支架，支架厚1.5mm，在种植体顶端处留出直径1.5mm的圆孔，以备螺丝钉固定。将4个磁性固位体衔铁分散固定在支架上（图26-12-9），常规包埋铸造、抛光。

（3）固定支架：以桥架螺丝将制好的环形支架固定于患者口内的种植体顶端，并将4个闭路磁体

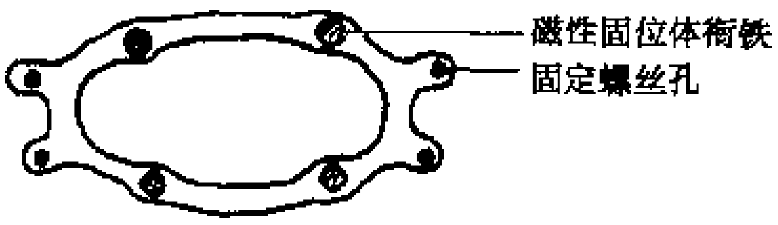


图26-12-9　椭圆形支架

吸附于支架上的衔铁上。以盐水纱布充填支架上方的鼻腔腔隙，以水粉剂印模材料常规制取支架印模，以人造石灌注模型，并按设计的修复体外形修改除支架以外的模型部分。

（4）制作修复体：在模型上以热压法制作上颌缺损修复体的恒基托。将恒基托戴入患者口内，按常规做颌位记录和转移，口内排前牙前修整修复体蜡型，使之能满意地恢复患者面形。常规装盒、热处理。修复体完成并试戴合适后，将4个闭路磁体吸附于环形支架上的衔铁上，在修复体顶端的磁体窝中置入少许自凝塑料，戴上修复体，嘱患者作正中咬合，数分钟后，自凝塑料结固，磁体便牢固地固定于修复体上，修去多余的自凝塑料，整个修复即告完成。

3. 设计要点　由于颧骨近口腔处可植入种植体的区域较小，而在口腔前、后方再无可植入种植体的部位，环状支架的固定点便形成了一个狭长的面支撑，易使修复体出现翘动，且义齿前部及后部所受的咬合力有可能成为一种作用于种植体的杠杆力，处理不当则可损伤种植体的骨界面，引起种植体松脱，导致修复失败。其解决办法是：在做全上颌切除手术时，即应考虑今后的修复问题，在手术中尽可能多保留一些上颌骨的颧突，一方面可增加种植体植人区的骨面积，另一方面又有更厚的骨组织以植人更长的种植体。在植人种植体时，除尽可能增加同侧颧骨上的2枚种植体间距离和采用较长的种植体外，环状支架的前后径也不宜设计过大，以3cm左右为宜。此外，将主要咬合力安排在 $\underline{654|456}$ 区，而在义齿前牙和第二磨牙则有意减轻殆接触或排成小开殆，以免增加种植体的杠杆扭力。由于修复体与环形支架间通过磁力吸附固定，当前或后牙区受到大于修复体固位力的外力时，修复体可以环架为支点翘起，使外力被缓冲，减少了种植体的受力。

4. 适应证及使用要点　本方法适用于术后2个月，创面完全愈合的各种外伤性全上颌骨切除者，也可在清创手术同时植入种植体；适用于术后，放疗结束后1年以上，无复发现象的因肿瘤行全上颌骨切除的患者。

患者戴用修复体后应定期（3～6个月）检查种植体及支架固定螺丝，及时拧紧松动螺钉。必要

时以特制螺丝刀卸下支架以便于更换螺丝及清洁；修复体使用时间超过2年，可能出现磁性固位力衰减，则只需按前述方法更换闭路磁体即可。

采用种植体-磁性固位体技术修复全上颌缺失可以解决全上颌骨缺失后修复体的固位问题，通过支架和种植体承负和传递𬌗力，为修复体提供有效的支持，能较满意地恢复患者的咀嚼、语言功能，显著改善患者面容，且修复体取戴容易，易于清洁，是目前全上颌骨缺失修复较理想的方式。

在一些不能采用上述设计的情况下还可采用在颧骨上直接使用种植磁附着体，而在修复体上直接设置磁性固位体，依靠两者间磁力，使修复体直接吸附于颧骨上。这种设计同样可获得良好的固位，但稳定性较第一种设计差，有𬌗力作用时，易压伤颧突部的粘膜，咀嚼效能也较前者差。

第三节 颜面部缺损的种植修复

长期以来，面部组织器官缺损的修复是对修复医师的一项挑战，其主要问题之一是修复体难以获得良好的固位和稳定。由于面部器官特殊的解剖结构，面部缺损修复体的固位以前通常通过眼镜架、皮管插销等机械固位方式来实现，因结构复杂，使用极为不便，现已很少使用。近年来粘贴剂的使用较为普遍，如芳香族水门汀、双面胶或水溶性的硅基粘贴剂。这些粘贴剂的刺激性已较小，但它的使用仍有一些局限性和弊病。每日粘贴会损伤修复体菲薄的边缘和颜色，一些患者对粘贴剂表现出明显的过敏反应；此外，粘贴剂的使用可引起患者皮肤感觉迟钝，甚至修复体松脱而不知晓；皮肤出汗也会影响粘贴效果。因此粘贴剂的使用并非理想的面部缺损修复体固位方式。

种植体技术的发展开辟了解决颌面缺损修复体固位的新途径。现在已有越来越多的学者将此技术用于面部缺损如耳、鼻、眶等多种面部缺损的修复，并获得了满意的疗效。

一、耳缺失的修复

耳缺损是临床较常见的颌面部缺损，通常由创伤、烧伤和肿瘤切除引起，一部分患者则属于先天性耳缺失，这些患者通常伴有外耳道闭锁及缺损区瘢痕组织覆盖，除造成听觉障碍外，更重要的是形成面部畸形，影响容貌，给患者带来严重的生理及心理障碍。

患者缺损区常因有瘢痕组织覆盖，缺乏良好的软组织床，给耳再造手术带来较大的困难。此外，由于耳软骨的缺失，外耳成形术需多次手术，且外形也不十分理想，故大部分耳缺失的患者仍采用义耳修复。

义耳修复中最困难的即义耳的固位，修复医师曾尝试采用皮管、眼镜架及生物胶粘接等多种方法，但均存在着固位不良以及引起皮肤并发症等问题，不能获得良好的效果。种植体具有可种植体于任何有足量骨组织的部位这一特殊的优点，将其种植于耳缺损区的骨组织上，即可为义耳固位提供基础。在此基础上分别设置机械式固位体或磁性固位体或磁性固位装置，均可使义耳获得良好的固位。本节重点介绍种植体-杆卡式附着体用于耳缺失的修复。

（一）固位特点

Parel，Branemark等将种植体技术用于耳缺损的修复，并先后设计了种植体-杆卡式附着体固位的义耳，获得了满意的效果。杆卡式附着体是由特制的金属杆和尼龙卡组成，利用尼龙卡受力后发生的弹性变形进入杆的倒凹部分，当弹性卡就位后，卡环臂端即恢复原来的形状，卡抱着杆的倒凹部分，从而使弹性卡牢固地固定在杆上，将弹性卡装置于修复体上即可使修复体获得良好的固位，这种附着体，已被较多地用于义齿修复。

杆卡式附着体的固位力取决于弹性卡臂进入杆倒凹区的深度和弹性卡材料的抗老化和抗疲劳性能。作者所使用的杆卡式附着体，杆的倒凹深度为0.5mm（最大径与最小径分别为2mm和1mm），在自然状态下尼龙卡臂端间距为1.3mm，与杆的中部直径相适应。采用Instron试验机作脱载实验的结果表明，每个这种附着体所能提供的最大固位力为6.5N。由于义耳本身重量一般不超过100g，因此理论上一个固位体即可满足义耳的固位要求，但在应用中，仅采用一个弹性卡常会出现义耳不稳定的状况。随着使用的时间的推移，尼龙卡与杆间的摩擦，以及材料疲劳等都可使这种弹性卡抱力下降，从而使得义耳固位不良，所以通常在义耳上设置2～4个弹性卡。采用杆卡式固位体，不仅具有良好的轴向固位力，而且由于弹性卡与固位杆间紧

密的卡抱状态，亦具有足够的对抗侧向外力的能力，因而其固位更为可靠。

由于用作义耳修复的种植体，不像用作义齿修复的种植体必须承负殆力，其作用仅仅是为了固位，因此种植体的数量一般不需很多，以2～3枚为宜。如种植2枚种植体，将固位的金属杆向种植体的两端作游离延伸形成“C”形固位架，用以装置弹性卡即可满足义耳的固位要求。

采用这种固位方式的义耳，患者可以方便地自行取戴，便于局部皮肤的清洁与休息，保持局部组织的健康。而且由于固位杆与皮肤间隔了约1mm的空隙，而且杆底部厚度仅1mm，不必定期拆下固位支架便可方便地进行局部清洗，这就大大方便了患者。

需要说明的是与其他多种附着体一样，杆卡式附着体也有一定的使用期限，特别是尼龙卡，经反复取戴磨擦以及材料疲劳，使其弹性减弱，与固位体杆之间的卡抱关系逐渐变松，而使固位力下降。尼龙卡的使用期一般为1.5～2年。如出现松动或固位不良，也只需用裂钻从义耳基板上磨除原尼龙卡，在固位杆架上重新更换一个新的尼龙卡即可，不影响义耳的使用。

将种植体与杆卡式附着体结合用于义耳的固位，具有固位可靠，取戴方便，便于自洁，利于局部组织健康等优点，特别是在对抗侧向力方面具有明显的优越性。作者认为这是目前义耳修复的最佳固位形式。

（二）材料

1. MDIC钛合金螺旋型骨融合种植体Ⅱ型（颅面骨型）
2. 氟硅橡胶
3. 杆卡式附着体
4. 自凝型甲基丙烯酸甲酯塑料

（三）方法

1. 种植体植入　种植体的植入部位应避免在头发中，因毛发上携带的病菌极多，易通过毛囊引起种植体周围组织的感染，若必须在毛发区植入种植体时，则需在种植部位移植无毛发的游离皮瓣，直径应不小于1.5cm。于患侧外耳道后上方3cm处做“C”形切口，翻开皮瓣，在颞骨下方和乳突前部，即相当于右侧外耳道12点、10点、8点或左侧外耳道12点、2点、4点的位置各植入3枚钛合金螺旋式种植钉，长度一般为4～5mm，种植钉的凸缘部分嵌于骨表面，拧上封闭帽，严密缝合伤口。注意务必不可使植入部直接位于切口下方。术后4个月行二期手术，以环形皮刀切除种植体顶部的圆形皮瓣，以劈开法去除部分皮下结缔组织，以便减小皮肤动度，使皮肤与种植体形成更紧密的附着，将与皮肤厚度相适应的皮肤接圈接于种植体钉顶端，并以中心螺丝固定。接圈高于皮肤0.5mm左右为宜，而后拧上封闭帽（图26-12-10）。

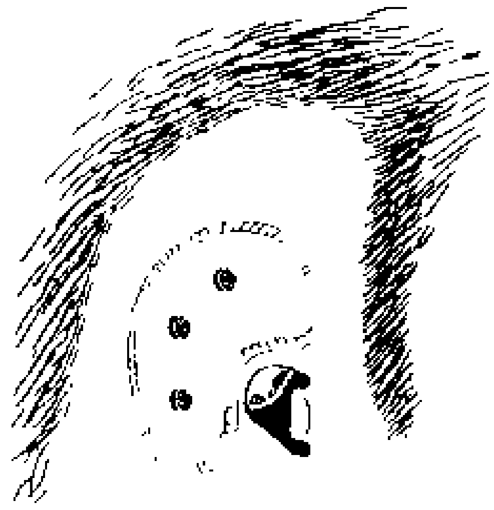


图26-12-10　种植式义耳的种植体位置示意图

2. 取模　二次手术后1周，待局部水肿消退后，卸下封闭帽，将种植体取模柱接于种植体顶端，以水粉剂印模材料制取耳缺损区印模。印模区应覆盖以外耳道为中心10cm×10cm的范围，取下印模后卸下取模柱，将模型专用的种植体替代物与取模柱接在一起，将取模柱复位于印模中，灌制人造石模型。此时，种植体的替代物就被准确地固定在模型中。

3. 制作义耳固位支架　将种植体专用基桩用螺丝固定在种植体替代物上，在基桩周围加蜡，将成品的杆卡式附着体中的成品塑料杆截成适合长度，用蜡固定在3个基桩之间，根据固位需要，还可将杆向基桩的两端延伸。拧下固定螺丝，将做成的固位杆蜡型常规包埋铸造，喷砂抛光（图26-12-11）。

4. 制作义耳基板　将抛光的固位杆用螺丝固定在模型上的种植体替代物上，将杆卡式附着体的尼龙卡卡在杆架上，根据固位要求，一般应用2～4个尼龙卡，调少许人造石填补铸造杆凸点以下倒凹和尼龙卡外形凸点以下的倒凹。在支架周围0.8～1cm范围铺一层1mm厚的蜡片，而后用自凝塑料涂布在支架和铺的蜡片上，覆盖厚度约1mm，形成义耳恒基板。待自凝塑料结固后，即将尼龙卡

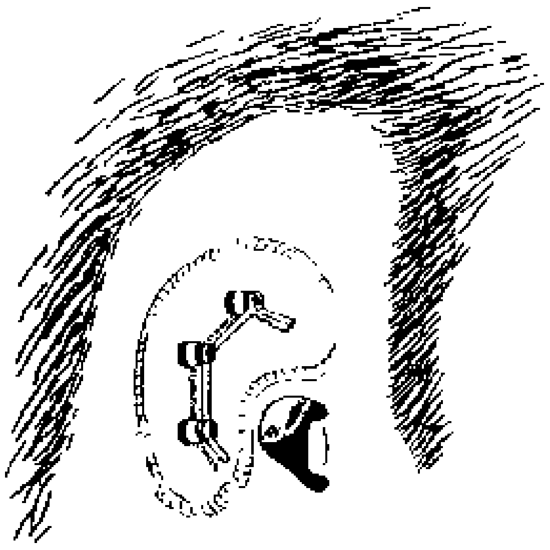


图 26-12-11 种植式义耳的杆式支架设计

牢固地固定在义耳基板上。取下基板，用裂钻在基板上打孔，以便增加硅橡胶与基板的连接。

5. 制作义耳 将带有尼龙卡的基板复位于模型的杆架上，将基板周围的模型石膏均匀刮去0.3～0.5mm，以便义耳完成后能与周围皮肤形成密切接触，获得更好的美观效果。选择与患耳相似的耳朵常规取模、灌注蜡耳，参照患者健耳进行修改，使两者一致。按健耳位置和角度将修改后的蜡耳固定在恒基板上，修整终蜡型并制作皮纹。装盒冲蜡后，充填（或灌注）配好基色的硅橡胶，出盒后，义耳表面做着色处理。

6. 戴义耳 将义耳的固位杆架从模型上卸下，以螺丝固定于种植体顶端，将义耳基部准确对位于固位杆架上，轻施压力，此时尼龙卡在压力下张开，使义耳就位。义耳就位后，尼龙卡的两弹性臂又恢复原形状，紧紧地卡抱在固位杆上，使义耳获得固位（图 26-12-12，13）。

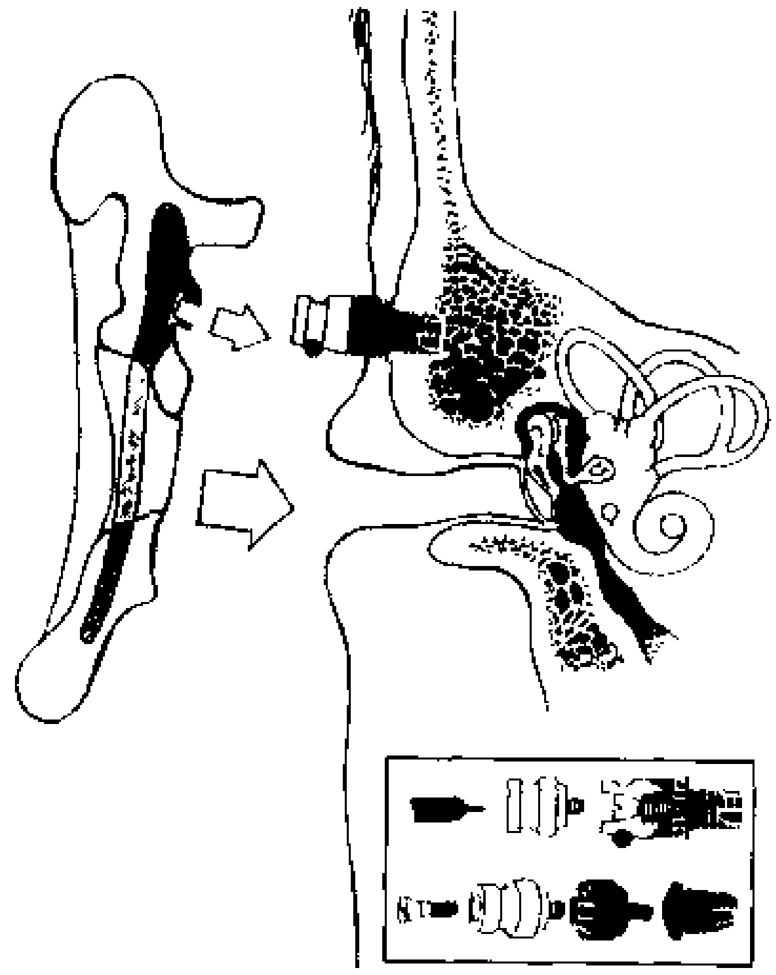


图 26-12-12 杆卡式附着体固位的义耳就位示意图

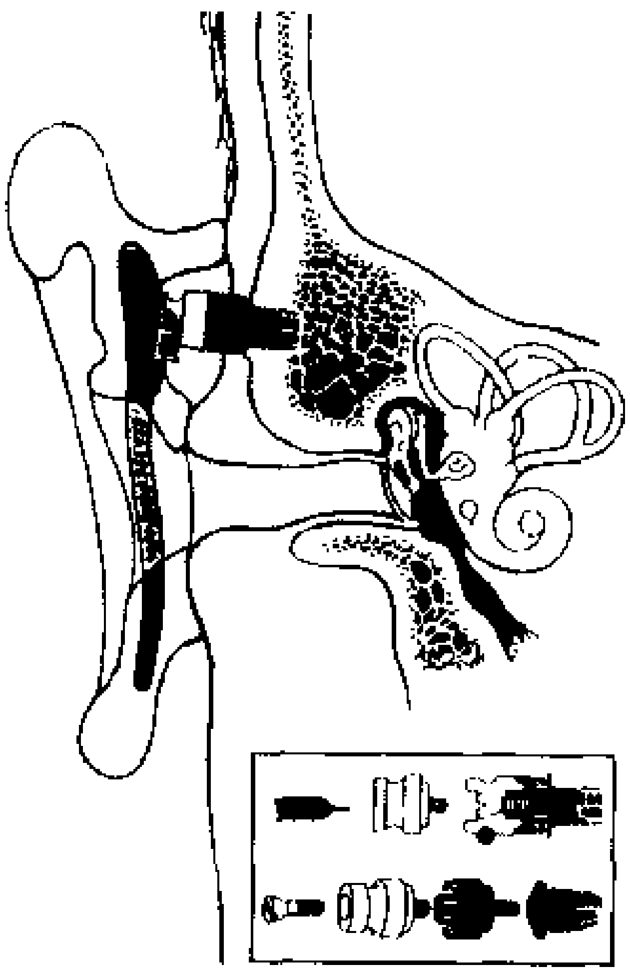


图 26-12-13 就位后的义耳

二、鼻缺失的修复

鼻缺失也是一种较为常见的面部缺损。这类缺损的特点是缺损区较大，周围组织的移动性大，鼻上方无足够的骨组织，此外，鼻修复体的外形突点高，所受侧向力大，因而鼻修复体的固位设计是修复中的要点。通常可考虑下述修复设计。

（一）鼻缺损区的解剖及种植部位

鼻缺损腔常呈三角形，鼻底部大而鼻顶部小，鼻顶部为额窦，在一些特殊情况下，额窦的前壁也是可以选择的位置，可植入 4mm 长的种植体，为鼻缺损修复体上界的紧密贴合提供稳定的条件。缺损腔两侧为上颌窦内侧壁，骨板菲薄，不能植入种植体。缺损腔底部为上颌骨的前部，下方与上颌牙槽突相延续。此部骨质较致密，且有足够的厚度，是鼻缺损腔周围较好的植入种植体的部位，因而，此部将被用作种植鼻缺损修复体的支持区，可通过比例 X 线片观察此部骨组织的厚度和骨密度。对有上前牙的患者应特别注意骨上缘与上颌前牙牙根尖部之间的距离，观察是否有足够的骨质以供植入种植体，并根据这个距离确定将使用的种植体的长度，避免因植入种植体损伤上前牙根尖。在一些牙根尖与鼻底骨上缘距离很小的患者，则应设计将种植体斜向植入梨状孔的侧下方，避免损伤上前牙根尖。无牙颌患者则可采用更长一些的种植体，以便

使修复体获得更好的支持和固位。

（二）方法

1. 种植体定位与设计　首先为患者制取一个清晰的面模，特别要注意缺损区及周围组织应清楚，无压迫。在此模型上为患者制作一个蜡义鼻，根据蜡义鼻的外形及位置来确定种植体及支架的位置，以保证种植体与支架不会影响义鼻的外形。通常在鼻底部即上颌骨的前方，鼻中隔两侧植入2枚种植体，种植体两侧都应留有一定的空间以保证支架和修复体有足够的位置。在种植体上设置连接杆。杆经种植体的远中侧弯向鼻上方，根据需要可选用杆卡式固位体或磁性固位体，也可两者结合使用。

2. 植入种植体　以常规手术方法植入种植体。一期手术后4个月行二期手术，接上皮肤接圈。对种植体周围约8mm范围内的皮下组织进行修整，修去部分皮下组织，然后缝合皮肤。这样可以使皮肤与种植体达到更紧密的结合，减少义鼻下软组织的移动性，有利于种植体与皮肤组织界面的健康和局部组织的卫生。再以纱布条缠绕基桩部周围，压迫并保持桩周围的软组织不致移位，时间为1～2周，以保证基桩周围的皮肤与基桩形成紧密附着，即建立健康的种植体—皮肤组织界面。

3. 制作支架　二期手术后2周即可进行修复。将取模柱接于种植体顶端，以硅橡胶印模材料或弹性胶印模材料常规制取面模。将种植体替代物复位于印模中，灌注人造石模型。再将种植体的桥架接圈固定于种植体的顶端，于其上接原设计制作义鼻固位支架。若采用杆卡式附着体，则将成品塑料杆按需要截成三段以蜡连接固定于桥架接圈上，若采用磁性固位体，则以蜡制作连接杆，将磁性固位体的衔铁固定于连接杆上（图26-12-14），通常2～3个磁性固位体即可获满意的固位效果。蜡型制作完毕，再将原制作义鼻蜡型进行适当修整后放在模型上，检查支架是否影响义鼻外形后，取下支架蜡型，常规包埋铸造。

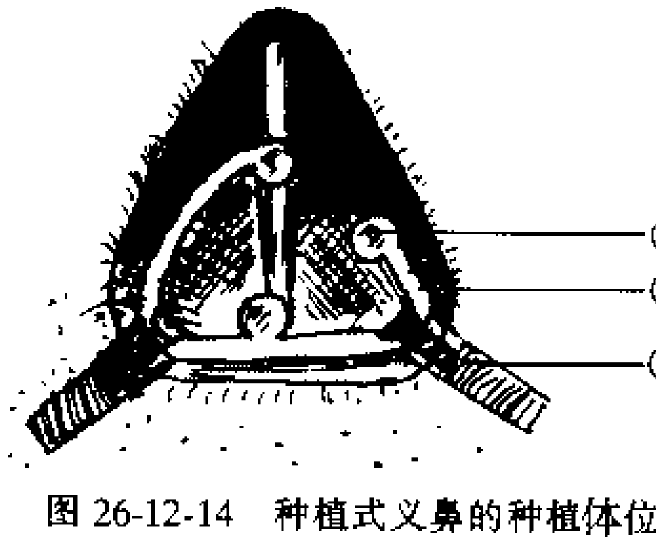


图26-12-14　种植式义鼻的种植体位置及支架设计

4. 制作固位基板　将铸好的支架复位于模型上并以螺丝固定，将杆卡式固位体的尼龙卡卡在设计部位，以修复体就位道为标准填去所有杆及种植体外形突点以下的倒凹，并填出预留的鼻空腔部分。以自凝塑料在模型上直接制作义鼻的固位基板，并将几个固位卡连接成一个整体。在基板的延伸部分上做孔，以便增加塑料与硅橡胶的连接。若采用磁性固位体，则将闭路磁体吸附在连接杆上的衔铁上，同法以自凝塑料制作固位基板。

5. 义鼻制作　将固位基板复位于模型上，修去义鼻覆盖区域的石膏约0.5mm，以便增加义鼻与皮肤组织的密合性和使硅橡胶能包裹固位基板。常规雕塑蜡义鼻，刻皮纹，装盒、硅橡胶配色，常规充填固化处理。出盒后在临床进行表面着色处理，经烘烤固化后即完成义鼻。

6. 装戴义鼻　将义鼻放在缺损区上，轻施压力，即可使义鼻就位，并可与皮肤形成密切接触的界面。如使用磁性固位，则修复体可由磁引力吸附固位。摘取修复体时，可按就位的相反方向牵拉即可取下。有的杆卡式附着体固位的义鼻，可用一枚回形针帮助取下义鼻。而使用磁性固位体的义鼻则应从义鼻的一侧脱位，破坏其磁回路方可顺利取下。

三、眶缺损的修复

眶缺损最常见于眼部肿瘤及眶内容物切除术后，由于眼球等特殊结构，因而只能采用修复体进行修复，重在恢复患者的容貌，帮助患者重建生活信心。眶缺损区通常呈底小口大的漏斗状，无组织倒凹可以利用，因此应用种植体和磁性固位体技术是解决眶缺损修复最有效的方式。

（一）眶区的解剖结构及种植部位

眼眶由五块骨组织。眼眶上壁及眶上缘为额骨，在眶上缘处形成骨隆突，此部骨质致密，厚约6～7mm，适于种植体植入，因而为最常选用的眶修复的种植体植入部位。眶外侧壁及外侧缘主要由颧骨及部分额骨组成，在眶外缘的下1/2区骨质致密，厚度约6～7mm，也适于植人种植体。眶下壁和眶下缘由上颌骨上方和颧骨共同组成，在眶下缘

处，骨质致密，并有足够厚度，可植入长4～5mm的种植体，也是眶修复常用的种植部位。眶内侧壁由上颌骨的额突与泪骨共同组成，其骨板均较薄弱，厚约1～2mm，不能选作种植体植入部位。因此眶周的骨性结构中，除眶内侧壁外，眶上缘、眶外侧缘及眶下缘部均可作为种植部位，可依据缺损的具体情况选用。

（二）方法

1. 种植体的定位与设计　首先为患者制取面模，并在模型上做义眼定位后，完成义眶蜡型，根据义眶的外形和义眼的位置，确定种植体及固位支架的位置，以保证设计的种植体和支架不会影响义眶的外形和眼球的位置，在眶上缘、眶下缘或眶侧缘设计3～4枚种植体较为理想，长度为3～4mm。种植体的长轴方向均应朝向眶中心，切忌不能使种植体及未来的支架超出眶缘，避免一些种植体向前，而另一些种植体向后，使得整体支架难以获得共同就位道。由于眶修复体保持在眶腔中，很少受到侧向力的作用，且眶缺损修复体必须便于取戴，因而更适于使用磁性固位体（图26-12-15，16）。如果缺损区超出眼眶的范围，则可加用杆卡式固位体以对抗侧向力。一般情况下，无论是采用杆卡固位体还是采用磁性固位体均应在种植体上设置连接杆，再在连接杆上设置磁性固位体的衔铁。只是在制作连接支架会影响到眼球位置的情况下，可以直接使用种植体基桩固位体，局部不设支架。而在这种情况下，直接使用种植磁附着体效果更好。种植体位置确定后以透明塑料制作定位导板，打出定位孔备用。

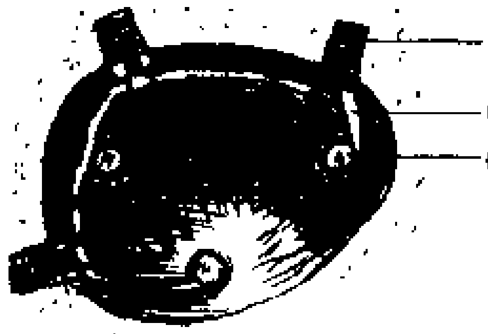


图26-12-15　种植式眶赝复体的种植部位及支架设计

2. 植入种植体　采用二期手术法植入种植体，翻开皮瓣后利用定位导板控制钻孔的位置与方向。二期手术时，选择适当长度的皮肤接圈，使接圈穿出皮肤1mm，并以中心螺丝固定。修剪皮下组织，减少皮肤组织厚度以减少软组织的移动性和增加皮肤与种植体的附着，建立良好的皮肤—种植体界面。

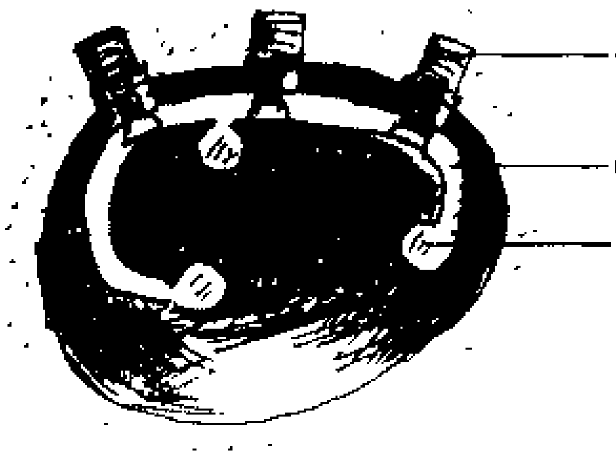


图26-12-16　种植式眶赝复体的种植部位及支架设计

3. 制作支架　二期手术后2周，将取模柱接于种植体顶端，制取准确的缺损区印模，将取模柱与种植体替代物连接起来，复位于印模中，灌制出带有种植体替代物的人造石工作模。将桥架接圈固定于种植体顶端，以蜡条连接包裹各种植体接圈，制作连接支架，并将磁性固位体衔铁固定于支架上。注意支架应宽3mm，厚2mm，并距皮肤约1.5～2mm以有足够的强度和清洁间隙。支架上通常设置3个衔铁，位置尽可能分散，最好是三角形分布。取下支架蜡型常规包埋铸造，抛光。

4. 制作眶缺损修复体　将支架以螺丝固定于模型的种植体替代物上，将磁性固位体吸附于衔铁上，以人造石填补支架下方的空隙，在此基础上，以蜡片制作义眶基板，蜡型装盒、热处理后，形成眶缺损修复体塑料基板，以支撑眶缺损修复体，固定眼球和固定闭路磁体。在基板上制作小孔，以增加硅橡胶与塑料基板间的物理连接。按原来的修复体蜡型，以自凝塑料将眼球固定于基板上，再塑眶外形，制作皮纹、毛孔等。装盒、充填配好底色的橡胶，经热处理后，再经过局部着色处理、烘烤，增加睫毛、眉毛，眶缺损修复体的制作即告完成。

5. 眶缺损修复体的使用　将眶缺损修复体放置于眶缺损区，则修复体依靠闭路磁体与支架上的软磁合金衔铁间的磁引力，吸附于固位支架上，可获得良好的固位，在磁引力的作用下，修复体的边缘与周围皮肤组织保持密切接触。需取下修复体时，应从其一侧施力，破坏其磁路，即可容易地取下，切忌不要从正面强力取下，以免损坏修复体。必要时可用一只塑料片，或一枚回形针，从一侧插至修复体下方，即可帮助患者方便地取下。

四、种植体用于颌面部缺损修复的有关问题

颌面缺损种植修复体的固位、支持原理及设计方法均不同于其他修复体，因而在使用及维护上有其特殊性，修复中设计或操作不当还会引起一些并发症，对此必须予以高度重视。

（一）颌面缺损种植修复体的使用与维护

颌面缺损种植修复体具有取戴方便的特点，患者应每天夜间取下修复体，白天再戴上，以便使修复体覆盖部位的皮肤或粘膜得以充分的休息和“呼吸”，避免长期戴用修复体导致皮肤因“呼吸”不畅及分泌物堆积等造成炎症及过敏等并发症。在较大的耳、鼻、眶缺损修复体与皮肤过渡衔接的菲薄边缘处，应涂少量凡士林，一方面可减少皮肤与修复体间的摩擦，另一方面可使这些菲薄的边缘贴附在皮肤上，达到更逼真美观效果。取下修复体即可擦去凡士林，这种方法对患者非常简单而有效。

患者需定期（一般为3～6个月）到医院作常规检查和护理，由医生卸下修复体支架，清洁修复体及固位部件，并重新固定支架。患者亦应经常检查支架固定螺丝有无松动，若发现松动应拧紧。特别是使用颌骨缺损种植修复体的患者，应特别注意这一点，因为在𬌗力作用下，固定螺丝和支架易于出现松动。如不及时处理，松动的支架会改变修复体受力后的传力形式，造成种植体-骨界面的损伤。无论使用杆卡式附着体或是磁性附着体的患者，如发现修复体固定力不足，则应去医院检查，必要时更换新的附着体。

种植体的维护与清洁是保证修复体长期使用和保持种植体周围组织健康的重要环节。医生应教会患者使用棉线绳或特制的小刷子做种植体及支架的清洁，最好每天1次。

通常采用直径为2～3mm的棉线绳穿于支架与皮肤（粘膜）间的空隙中和种植体基桩间，用双手来回旋转拉动，以清洁种植体基桩和支架，使之保持良好的卫生状态。

也可采用特制的锥状软毛刷，将其伸入种植体间和支架与皮肤（粘膜）间的间隙中，从不同方向刷动，也可达到良好的清洁效果。

（二）并发症及其处理

种植体技术用于颌面缺损修复的并发症可有下列几种。

1．种植体脱落　种植体脱落是颌面缺损修复中较为常见的并发症之一。其最主要的原因是种植区骨质缺乏足够的厚度及密度，如植入部位在骨切除的边缘区，骨组织疏松菲薄，或游离植骨块，其血液供应较差等，均非良好的植入床；其次是外科手术操作不严格，种植体穿出骨板，或植入时因转速快产热而损伤种植体周围骨组织等因素导致种植体非骨性结合，而在种植体与骨组织间有大量纤维组织长入；另一原因则是感染所致，其最常发生的是种植体植入有毛发的部分，此部分难以进行彻底消毒，病菌可沿毛囊直接进入种植体-皮肤界面区，引起感染导致种植失败；还有一种原因是修复体设计不当，有过大的侧向力作用于种植体，而导致种植体松脱。

预防办法除严格掌握适应证，选择适宜的植入部位和严格手术操作外，术中如穿透骨板，则应在骨板穿透处植入小骨片，并以聚四氟乙烯等骨再生诱导膜覆盖，引起骨组织再生，并防止纤维组织长入。尽可能避免在毛发区植入种植体，必须在毛发区植入种植体者，应在局部种植直径1.5cm以上的不带毛囊的游离皮片，防止感染发生。

一旦种植体出现松脱则应拔除，同时刮除植入部的肉芽组织。通常在4～6个月后待其完全骨性愈合后，再考虑重行种植术。

2．软组织炎症　种植体周围及固位支架下软组织的炎症，主要由局部卫生状况不良引起。正常情况下，固位支架应距皮肤1.5mm以上，这样患者可用棉签和75%酒精自行对种植体和支架下组织进行清洁。如支架距皮肤过近，则清洁困难，分泌物及污物堆积，特别是在支架固定后的最初1～2周内，进而引起软组织的炎症，这种情况应更改支架设计，增加皮肤与支架间距离，使之有利于清洁。如在毛发区内植入种植体，又未采取植皮措施，则种植体周围的感染是很难避免的。单纯采用抗感染治疗，常不能收到显著效果，需切除带毛发的皮肤，采用游离皮片的移植方可解决。有的种植体周围，特别是耳颞部，有时会有肉芽组织生长，这可能是由于局部卫生不良、长期炎性刺激或移植的游离皮片过小，在其边缘上生长结缔组织所致。此时应采用清创术，在桩部附近保留骨膜，其余组织应切除，并烧灼创面，表面用浸有抗生素的纱布

湿敷，每3天换一次药，同时采用硝酸银烧灼，2周后即有上皮覆盖。这样可以不必再行植皮。

3. 组织压痛 一些戴用鼻面部缺损修复体的患者，可能出现修复体下缘有疼痛和不适感，检查可见邻近边缘的皮肤有轻度炎症，呈红斑硬区。这主要是由于患者因修复体太紧，不易取下，患者未能每天取下修复体，皮肤组织不能得以休息所致。这种情况需减小修复体固位力，让患者可以方便地自行取戴修复体，只要皮肤组织能在夜间得以休息，症状即可消失。对于修复体边缘与皮肤接触过于紧密，且对组织有主动性压力者，可适当修剪其边缘，解除或减轻对组织的压力。如果持续出现这类问题，要考虑重新设计支架和修复体，以保证种植体及缺损区组织的健康和修复体的长期使用。

（赵铱民）

第十三章　种植修复的并发症及种植后健康维护

第一节　种植修复的并发症

采用种植义齿或人工骨修复牙列缺损、缺失，或颌骨缺损，因周期较长，操作较繁杂，涉及口腔多学科领域，可能因各种原因出现一些困难或并发症。因此，在术前检查、诊断、制定计划时应充分考虑到可能出现的并发症，并加以预防。在种植体的植入、受载，以及上部结构的制作和戴用，种植义齿的维护过程中，一旦出现并发症，应选择最佳方案予以处理。要达到以上目的，有必要全面了解种植修复的并发症的种类、产生原因、临床表现、诊断及治疗。

按出现的部位、原因、性质，将种植修复的并发症分为组织并发症、功能性并发症、器械性并发症，及机械性并发症。但为了方便，本章分种植手术并发症及修复并发症分别叙述。

一、种植术中并发症

（一）神经损伤

1. 下牙槽神经损伤　下牙槽神经损伤多由于对下牙槽神经管的颊舌向的“S”形走向不甚了解，或者X光照片过于放大，致选择的牙种植体较长所引起。其临床表现为患侧牙周膜及牙槽骨出现麻木、疼痛等异常感觉，以及颏神经受损的表现。为了避免下牙槽神经损伤，术前拍摄X光曲面断层片、咬合片，应准确计算放大率，并根据X光选择长度合适的种植体，合理设计种植体植入的深度、位置和方向。同时在术中应密切注意患者的疼痛反应。

2. 颏神经损伤　在前磨牙区行种植手术钻孔时，或在该区域剥离粘骨膜瓣时，可能损伤颏神经或牵拉伤及颏孔后的神经束。颏神经损伤后可出现患侧切牙区至前磨牙区疼痛及唇颊侧牙龈和口腔前庭粘膜麻木。为了避免损伤颏神经，应准确判断颏孔的位置、方向及神经走向；手术应尽量避开颏孔区，动作适度；若在颏孔区手术应暴露颏孔，不宜用力牵拉颊侧粘骨膜瓣。在行下牙槽神经剥离术或颏孔移位术时，特别应注意该神经。

3. 鼻腭神经损伤　在近切牙区的上前牙区制备种植窝时，可能因钻孔方向偏斜伤及鼻腭神经。该神经损伤后出现前牙区腭粘骨膜及牙齿的麻木、疼痛。为了避免损伤该神经，术前应拍摄X光片，确定切牙孔的位置及形态；在切牙区制备种植窝时应离开切牙孔至少0.5mm的距离，并且钻孔方向不应偏近中。

4. 舌神经损伤　该神经损伤多在第三磨牙区预备种植窝时，手术过于偏舌侧出现。临床表现为患侧舌前2/3及口底感觉丧失，有时出现甜、酸、咸味觉障碍。为了避免损伤舌神经，在第三磨牙区行种植术时，最好用金属板置于局部的下颌骨与粘骨膜瓣之间。

上述神经较易受损伤，而其他神经不易伤及。神经损伤后，其恢复与损伤的部位及程度有关。若只是末梢神经损伤或轻微损伤，一般在术后数周即可自行恢复。若数周后，神经损伤的症状不见缓解，可采用理疗、热敷，以及服用神经代谢性药物改善症状。

（二）出血

牙种植手术的出血并发症是在手术过程中，出现毛细血管较长时间的渗血，或者伤及下牙槽血管、腭动脉、鼻动脉、舌动脉及较大的组织动脉等引起的出血。术中出血除造成失血过多外，血液流入口底，还可能阻塞呼吸道，导致窒息。为了避免术中及术后出血，应充分了解血管走向，术前应拍摄X光曲面断层片，了解下颌管及切牙孔的位置，制定好种植体的植入深度和方向，保证种植窝底部离下颌管至少1mm以上。此外，在术前还应了解患者的凝血功能。

若软组织渗血，可采用冷敷或加压包扎或棉球压迫出血部位，必要时服用止血药物。渗血引起的瘀血可在术后几天采用热敷，以加快瘀血的吸收。

若在手术中损伤有名动脉，应适当地暴露并结扎之。若伤及颌骨内动脉，如下牙槽动脉、鼻动脉等，应采用骨蜡止血。

（三）上颌窦穿通

上颌窦穿通是指在牙种植体植入术中，钻头或种植体进入上颌窦，并穿通窦粘膜。其原因包括上颌窦底位置低，骨质疏松，术前定位判断不准确，术中钻孔用力过猛，攻丝及植人种植体过深。因此，在上颌第一前磨牙至上颌第一磨牙的区域作牙种植手术时，应严格控制适应证，并在术前根据X光片充分了解上颌窦底的位置，在术中钻孔或植入种植体不宜过深。若上颌窦底位置低，又一定需作种植义齿，可先采用上颌窦底升高术，以增加种植区骨量，然后再植人种植体。上颌窦是否穿通，可通过用探针直接探查或请患者用捏鼻鼓气的方法检查。若种植体穿入上颌窦，但窦底粘膜未穿通，不会造成上颌窦炎症及种植体周围炎症。对窦底粘膜穿通者，可通过X光照片了解出血情况。如果出血不严重，可选择短一号的种植体植人，术后用抗生素防止感染；如果出血严重，应行上颌窦开窗术，止血后封闭窦底穿孔。

（四）颌骨侧壁穿孔

颌骨侧壁穿孔是指在牙种植手术钻孔时，穿通颌骨侧壁硬骨板。穿孔的原因主要是对颌骨倒凹估计不足，钻孔方向不当。其部位多发生在上前牙区唇侧、下前牙区舌侧及下颌磨牙区舌侧。穿孔使种植体部分外露于硬骨板，种植体的骨支持及固位力降低，如处理不当可引起局部骨吸收，甚至感染。为了避免穿孔，术前应通过扪诊，测量粘膜及颌骨厚度；通过X光照片判断颌骨倒凹的情况；正确设计钻孔的位置及方向。一旦发生颌骨侧壁穿孔，可用自体骨、人工骨以及生物膜覆盖于穿孔部位；若穿孔位置局限且靠近种植体末端，可选用短一号的种植体。

（五）邻牙损伤

邻牙损伤常见于单个或少数牙缺失后的牙种植手术，损伤后出现邻牙疼痛及牙髓炎、根尖周炎的症状。主要由于缺牙区邻牙长轴倾斜，缺牙间隙过小，钻孔定位、定向不当引起。因此，术前应严格掌握适应证，并制定正确的钻孔方案。邻牙损伤后，一般采用牙髓失活，根管治疗处理之。

（六）骨折

骨折的原因主要是下颌骨吸收严重，其垂直高度及水平厚度小，骨质疏松。骨折后可表现为颌骨骨折的一般临床表现，骨折处的种植体植人失败。一旦出现骨折，应去除种植体，并固定骨折断端，缝合伤口，待骨折愈合后，改作其他义齿修复缺失牙。

二、种植术后并发症

种植术后并发症是指由种植手术造成的术后近期及远期并发症，前者包括术后水肿，术后感染及粘膜穿孔等，后者包括种植体周围结缔组织长入和瘘管等。

（一）术后水肿

伤口水肿的原因是手术操作有误、粗糙、手术时间长。水肿可造成缝线脱开、伤口裂开，影响伤口愈合。伤口水肿严重者，应用冷敷，并清洗伤口防止感染，使用抗生素及类固醇激素。

（二）术后感染

术后感染的临床表现为局部肿胀、疼痛、伤口裂开，且有脓性分泌物等，原因主要是术中感染或术后口腔卫生不良。因此，在术前、术后应注意口腔卫生，术中操作应正确、轻柔，尽量缩短时间，术后常规服用抗生素及消肿药物。对术后感染，可采用拆除1～2针缝线引流分泌物，同时清洁伤口的方法。若分泌物较多或有全身症状可全身使用抗生素。

（三）粘膜穿孔

粘膜穿孔是指一期牙种植术后，覆盖种植体的口腔粘膜穿孔。可由于缝线过紧，覆盖种植体的组织瓣血液循环障碍，致组织坏死引起；也可因为在术后使用原可摘义齿而未作适当缓冲，基托压迫种植体顶端的粘膜使其破溃所致。粘膜穿孔会影响伤口愈合，引起种植体周围炎症或结缔组织长入种植体-骨界面。为了避免粘膜穿孔，应正确缝合伤口，并在原义齿基托的组织面进行缓冲。

一旦出现粘膜穿孔，每天应用过氧化氢溶液（双氧水）、生理盐水清洗局部，并使用抗生素糊剂，对义齿基托组织面压迫所致的穿孔应先缓冲基托。待炎症控制后，将粘膜缝合，覆盖种植体。若穿孔发生较晚，种植体-骨界面已完全形成骨整合，则只需保持局部卫生、控制感染，等待第二次种植手术。

（四）种植体早期松动

种植体早期松动是指种植体植入时或植入后最早阶段出现不稳定。种植体早期松动会延长愈合期，引起结缔组织长入骨界面，影响种植体与骨组织的结合，造成种植失败。由于即刻种植的种植体与骨之间有间隙，容易造成种植体早期松动；而延期种植引起的种植体早期松动则有以下原因：①种植体系统不完善，器械不配套；②术者操作不当；③局部骨质过于疏松，使种植孔内螺纹形成太少；④颌骨侧壁穿孔等。

术中若发现种植体早期松动，应另选大一号的种植体重新植入，或者将原种植体取出，待骨组织愈合后再行牙种植体植入术。对于拔牙后即刻种植出现的种植体松动，可通过膜引导组织再生技术阻止结缔组织长入种植体骨界面，而使骨组织优先生长，或者在种植体-骨界面直接加用骨诱导因子，促进骨结合。

（五）种植体周围结缔组织长入

导致种植体周围结缔组织长入的原因有：①术中及术后感染，使种植体颈部未形成上皮屏障或上皮屏障被破坏；②种植体过早承受咬合力或承受不合适的咬合力，造成种植体周围骨吸收，引起种植体-骨界面纤维化；③种植体植入后，与骨组织之间有较大间隙，结缔组织优先长入间隙。种植体周围结缔组织长入的临床表现为种植体松动、叩痛，X光照片显示种植体周围有透射区。为了防止种植体周围结缔组织长入，在种植手术中应尽量减少种植体与种植窝骨壁的间隙，并预防术后感染。治疗原则是早发现，早治疗，查明原因，针对治疗，借用治疗牙周病的一些方法。如果结缔组织是局部长入，可尽量在受损部位翻起牙龈瓣，采用金属制作的牙周洁治器械，清除“牙周袋”上皮及有关的肉芽组织，然后用人工骨颗粒或生物膜置入种植体周围，最后严密缝合龈瓣。如果结缔组织长入包绕整个种植体但不太厚时，可在颈部作环形切除，摘除种植体，用刮匙刮除骨内种植窝的结缔组织，再选大一号直径的种植体重新植入。若结缔组织较厚，种植体明显松动，可将种植体拔除，待骨愈合后重新行牙种植体植入术。

（六）瘘管

瘘管与种植体周围感染有关，为与种植手术有关的种植体周围感染，包括术中造成的感染，骨缺损处填塞的材料如羟基磷灰石颗粒引起的感染，或术后种植体周围结缔组织长入引起的感染。一般来说，瘘管出现在种植体植入区唇颊侧，位置往往接近牙槽嵴顶，其表现与牙周炎形成的瘘管相似。对瘘管的处理，视其发展情况而定，较轻者可先用过氧化氢溶液（双氧水）及生理盐水冲洗，再用2%的碘酊清洗瘘管及种植体颈部；有脓性分泌物者，可将抗生素及灭滴灵粉放入瘘管内；若反复发作者，应考虑将种植体去除。坚持无菌操作，严密消毒种植体及器械，若用颗粒材料填塞种植体周围时，应彻底消毒材料，并使填塞材料不影响上皮附着，可预防瘘管的发生。

第二节 造成种植修复失败的原因

造成种植修复失败有两个方面的原因，一是患者自身的原因，如全身性疾病或患者自我口腔卫生不良等；二是由于医师的处理不当。这里只介绍造成种植义齿失败的种植、修复因素。

一、造成种植义齿失败的种植因素

1. 选用的种植材料或种植体不当。
2. 种植体植入后部分暴露。
3. 种植体植入位置或角度不当。
4. 种植体植入的深度不够。
5. 种植体数目的设计不当。
6. 种植手术中的感染、热损伤等造成的种植体骨界面不良。
7. 各种种植原因造成的种植体早期稳固不良。

二、造成种植义齿失败的修复因素

1. 印模材料进入切口或其他原因影响了生物性封闭。

2. 由于下述原因使种植体受到过大的扭力或压力：未采用过渡性上部结构，基桩直接暴露在口腔内；在种植体骨愈合的初期，反复取戴覆盖于不平行基桩表面的上部结构；使用基托组织缓冲不够的上部结构。

3. 咬合力过大，咬合不平衡引起种植体周围

骨组织的不均匀吸收，造成种植体松动、脱落。

4. 金属支架、连接杆、螺丝等设计不当，受到扭力而发生折裂、折断；种植体颈部因应力集中而折断。

5. 上部结构的轴面设计不当，邻间隙不足，造成食物嵌塞，导致增生性龈炎、瘘管。

6. 上部结构殆面设计不当，可产生过大的侧向力，从而影响软组织的密封及骨整合。

7. 种植体排列过分密集，使骨丧失量过大，在咬合力的反复作用下，因骨质薄弱而发生骨折，尤其在牙槽骨严重吸收的无牙下颌可能出现。

8. 种植义齿的冠根比例设计不当，由于受力时的杠杆作用，容易造成种植体松动。

9. 种植义齿与对颌牙弓关系异常，产生过大的扭力，可能使种植义齿受损伤而失败。

10. 金属支架材料的强度不足，或形态设计不当，在咬合力作用下发生变形或折断。

11. 固定螺丝就位不当，松紧度不合适，可产生不均匀扭力而折断、松动等。

12. 连接杆位置不当，影响人工牙排列。

13. 不同金属的电流反应而产生腐蚀。

第三节 种植后健康维护

种植后健康维护包括口腔卫生的随访检查，自我维护及种植义齿的洁刮治保健。

一、口腔卫生的随访检查

（一）种植义齿的卫生检查

一般来说，对口腔软组织健康影响极大的菌斑和结石位于种植体颈部、基桩、连接杆及上部结构的组织面，其中种植体颈部的菌斑和结石极为有害。在检查上述部位的卫生状态，收集结石、菌斑指数时，常规要了解相关软组织的健康状况。还应了解引起口腔卫生不良的种植义齿设计原因，如上部结构的边缘、杆的设计不良等造成的食物滞留。

（二）患者卫生习惯的咨询及指导

询问患者的口腔卫生习惯，包括了解口腔清洁是否有规律，清刷工具及其时间、次数和方法，患者有无不利于口腔卫生的嗜好或习惯，应指出不良卫生习惯的危害性，并指导患者采用正确的口腔卫生维护方法，对每一种特殊清洁器具的使用进行演示，然后嘱患者当面反复操练，直至掌握为止。应当注意的是，医生应向患者提供简单而有效的口腔卫生保洁方法，以便患者易于掌握并乐于接受。

（三）口腔卫生档案的建立

医师应为种植义齿患者建立包括口腔卫生的个人档案，使用项目设计较合理的口腔卫生调查表，记录患者的口腔卫生情况及与之相关的其他信息。建立口腔卫生档案，可对不同患者进行分析，指导患者正确进行口腔卫生维护，提高种植成功率，并为将来的种植义齿保洁提供理论依据。要达到上述目的，应忠实地收集患者每次检查结果和平时口腔保洁情况。

二、口腔卫生的自我维护

（一）漱口

漱口能洗除附着疏松的软垢，能暂时减少口腔中微生物的数量，但不能清除菌斑，不足以维持良好的口腔卫生。因此，漱口和刷牙应配合进行。

（二）刷牙

刷牙是种植义齿口腔卫生维护措施中最有效的方法之一。要达到目的，应选择适宜的牙刷并采用正确的刷牙方法。由于钛种植体表面易形成划痕，应选用刷毛较柔软，其末端为圆头的牙刷，并使用含软性摩擦剂的牙膏。清刷种植体的基桩周围和上部结构近基桩处时动作应轻柔，避免牙刷直接刺激、损伤其周围软组织。

（三）使用特殊器具

1. 牙间清洁器（interdental cleaning aids） 为单束毛刷或锥形橡皮头，具有各种不同的形态，用于清除难以自洁的邻间隙和基桩近远中邻面的菌斑。

2. 纱布条 当上部结构的悬臂端与牙槽嵴有间隙时，可用纱布条去除悬臂端组织面的食物残渣，并对上部结构组织面和基桩起到抛光作用。

3. 牙线 牙线常用于清洁基桩间的空间，将其穿过基桩之间，并绕基桩一圈，手握其两端来回抽动，清洁基桩及上部结构龈面菌斑。

三、种植义齿的洁刮治保健

种植义齿的洁刮治保健的方法和器械如下：

1. 不锈钢洁刮器 洁刮效果好，使用方便。但由于钛的硬度小于不锈钢，使用不锈钢器械会使

种植体表面变粗糙，钛表面的完整性破坏，并由于不同类型的金属的接触，对钛表面造成污染。

2. 钛合金刮治器　同样具有使纯钛种植体表面变粗糙的缺点，因此大多数学者认为钛合金洁刮器械不适用于去除纯钛表面的菌斑和结石。

3. 超声波洁牙器　用于钛种植体表面的洁治时，在种植体表面易形成深的点窝状的刻痕，且会破坏钛表面的氧化层。

4. 树脂或硬木类洁刮器　对钛种植体表面的生物学特性的影响最小，既不会改变其光洁度，又不会破坏其氧化层。但树脂或木材的硬度较小，不能有效地去除牢固附着在种植体表面的菌斑和结石，并且在治疗过程中，脱落的树脂碎屑附着在种植体表面将对钛表面造成污染。

5. 纯钛洁刮器　因其材料与应用较多的纯钛种植体一致，避免了因不同金属材料的接触而造成对种植体表面的污染，且在有效地去除菌斑和牙结石的前提下，在种植体表面留下的痕迹较浅。

6. 气压喷磨系统　由于晶体的冲击作用，在钛表面形成一些小凹陷，使其变粗糙，并在一定程度上可破坏钛氧化层。然而，这些不利的影响小于不锈钢、钛合金和超声波洁牙器，因此该方法与树脂、纯钛洁刮器一样，可适用于钛种植体的洁治。

综上，理想的洁刮治方法应在有效去除菌斑、结石、色素的前提下，尽量避免破坏钛种植体表面的完整性及生物学性能，以及种植体周围龈组织的封闭性，因此，纯钛洁刮器较为理想。

（梁　星）

参考文献

1. 徐君伍主编. 口腔修复学. 北京：人民卫生出版社，1994
2. 陈安玉主编. 口腔种植学. 成都：四川科学技术出版社，1991
3. 巢永烈，梁星主编. 种植义齿学. 北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1999
4. 皮昕主编. 口腔解剖生理学. 第二版. 北京：人民卫生出版社，1987
5. 赵世杰，韩科编著. 临床口腔种植学. 中国标准出版社，1994
6. 刘宝林. 现代义齿修复前外科. 见：邱蔚六主编，口腔颌面外科理论与实践. 北京：人民卫生出版社，1998. 295～336
7. 刘宝林. 牙种植术. 见：杨佑成、崔秀珍主编，简明口腔科学. 北京：人民卫生出版社，1998. 307～327
8. 刘宝林. 牙种植体手术. 见：周树夏主编，手术学全集口腔颌面外科卷. 北京：人民军医出版社，1994. 47～63
9. 刘宝林，李德华，陈小文等. 下颌骨颊舌向位置的初步研究. 中华口腔医学杂志，1998，31:270
10. 刘宝林，希杨，余绍明. 下颌骨缺损的功能整复-骨移植牙种植的临床应用. 实用口腔医学杂志，1993，9:266～268
11. 李德华，刘宝林，陈小文等. 68副中国成人离体下颌骨颏部的测量. 实用口腔医学杂志，1995，11(2):112～114
12. 赵铱民，高元，米延玲等. 上颌修复体的分类设计. 实用口腔医学杂志，1996，12(1):36～40
13. 赵铱民，高元，安燕等. 上颌骨缺损的分类及修复疗效. 实用口腔医学杂志，1996，12(1):31～34
14. 赵铱民，刘宝林. 种植磁附着体在口腔颌面缺损修复中的应用. 中华口腔医学杂志，1996，31(3):143～146
15. 赵铱民，刘宝林、黄诚外等. 全上颌骨缺失的功能性修复. 华西口腔医学杂志，1995，13(4):251～253
16. 赵铱民，刘宝林，赵军等. 种植杆卡式固位体在无牙颌上颌骨缺损修复中的应用. 实用口腔医学杂志，1996，12(1):44～47
17. Adel. R, Lekholm U, Rockler B, et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg, 1981, 10:387～416
18. Albreksson T, Jacobsson M. Bone-metal interface in osseointegration. J Prosthet Dent, 1987, 57(5):597～607
19. Arcuri Mr, Lavelle We, Fyber E, et al. Prosthetic complication of extraoral implants. J Prosthet Dent, 1993, 69(3):289～292
20. Boyan B D, Schwartz Z. Dean D D, et al. Response of bone and cartilage cells to biomaterials in vivo and in vitro. J Oral Implantol, 1993, 19(2):116～122
21. Branemark P I, Zarb G A, Albrektsson T, et al. Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry. 1st ed. Chicago, London, Berlin, Rio de Janeiro and Tokyo. Quintessence Publishing Co Inc. 1985, 241～282
22. Branemark P-I, Zarb GA, and Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses. Chicago: Quintessence Publishing Company, 1995
23. Branemark, Zarb, Albereksson. Tissue-Integrated Pros-

theses. Osseointegration in Clinical Dentistry Japanese ed Tokyo. Quintessence Publishing Co, 1990, 338~342

24. Cartr D R, Kentman P R, Beaupre G S. Correlations between mechanical stress history and tissue differentiation in initial healing. J Orthop Res, 1998, 59:736~748

25. Gary JJ, Donovan M. Retention designs for boneanchored facial prostheses. j prosthet Dent. 1993, 70 (4):329

26. Harold W, Preiskel. Overdentures made easy: A guide to implant and root supported prostheses. Quintessence Publishing Co. Inc, 1996, 105-138, 206~238

27. John Beumer Ⅲ, Thomas A, David N. Firtell: Morxillofacial rehabilitation. 1st ed. St. Louis: The C V Mosby, 1979. 200~242

28. Murphy W M. Clinical and experimental bone changes after introsseous implantation. J Prosthet Dent, 1995, 73: 31~35

29. McGrath CJR, Schepers SHW, Blijdorp PA, et al. Simultaneous placement of endosteal implants and mandibular onlay grafting for treatment of the atrophic mandible. Int J Oral Maxillo-fac Surg, 1996, 25:184~188

30. Nevins M and Mellonig JT eds. Implant dentistry: clinical approaches and evidence of success, Vol 2. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1998

31. Odman J, et al. Osseointegrated implants as orthodontic anchorage in the treatment of partially edentulous adults patient. Eur J Orthod, 1994, 16:187

32. Rasmussen ra. The Branemark system of oral reconstruction. 1st ed. St. Louis. Tokyo: Ishiyaku EuroAmerica Inc. 1992, 45~79, 225~289

33. Silverstein LH, Kurtzman GM, Moskowitz ME, et al. Aesthetix enhancement of anterior dental implants with the use of tapered osteotomes and soft tissue manipulation. J Oral Implantol, 1999, 25 (1):18~22

34. Spiekermann H. Implantology. New York: Thieme Medical Publishers Inc. 1995

35. Thomas KF. Prosthetic Rehabilitation. 1st ed. London: Quintessence Publishing Co. 1994, 169—192

36. Watzek G ed. Endosseous implants: scientific and clinical aspects. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1995

37. Wilson T G. ITI dental implants planning, placement, restoration and maontenance. 1st ed, Chicago, Berlin, London, Tokyo etc. Quintessence Publishing Co Inc. 1993, 19~40

38. Yimin Zhao, Boalin Liu. Applied implants and magnetic attachment to restore bilateral total maxillary defect. J Maxillofacial Prosthetics. 1998, 21 (2):120~128

第二十七篇

:HINESE STOMATOLOGY

口腔修复技术与工艺

主编　赵云凤

作者　李明哲　赵云凤　高　宁　肖茂春
鲜书琴　王华蓉　李满园　吴景轮
鲁　哲　黎　红

概　述

口腔修复学是口腔医学的重要组成部分。口腔修复是通过完美的具有生理功能的修复体来达到修复目的的。口腔修复技术和工艺是指为口腔修复患者制作修复体的技术和工艺。人们在日常生活中因外伤、龋病、牙周病等原因使牙体缺损，牙列缺损、缺失，或者是面颌部等器官缺损、缺失，可由口腔修复科进行修复，恢复缺损、缺失组织的形态及功能。修复体是一种人工器官，义齿称为人工牙。人工牙在生物医学工程中被认为是最早使用的人工器官。修复体是缺损、缺失的牙齿和口腔软硬组织的代替品，因此它与人的机体有着密切的联系。修复体必须与机体相互适应才能发挥其恢复形态和生理功能的作用。

口腔及颌面部修复体，特别是人工牙，戴在口腔内要行使咀嚼、发音、表情等功能，修复体要承受一定的咀嚼压力，如磨牙要在咀嚼时，发挥出440N的力量。修复体虽不能恢复到正常的殆力，但也能恢复1/2～2/3的殆力。因此，对修复体的设计、制作技术和工艺要求更加严格。

口腔修复技术与工艺是以口腔修复学、口腔解剖生理学、美学、材料学为理论基础，并与力学、工程学、电学、色度学、冶金学、陶瓷学有密切关系，是采用符合人体生理的技术和工艺制作口腔颌面部牙齿、牙列的各类修复体的一种专门技术。口腔修复技术是劳动人民多年来生活、生产斗争实践中逐渐丰富和发展起来的一门学科和技术。

由于口腔修复技术和工艺是直接服务于口腔医学临床，面对的是修复患者。因此，要求口腔技师必须具有上述基础理论知识和相关学科的知识。并能熟练地掌握各类修复体的专门制作技术，才能制作出较理想的修复体。修复技术和工艺要作到精益求精，必须重视基本技能的训练，以及新技术的培训，通过勤学苦练，反复实践达到掌握。

口腔修复技术和工艺的发展是随着科学技术的发展，口腔修复学的发展，材料学的发展而得到迅速发展的。

固定修复技术和工艺的发展。过去固定修复技术主要是应用铸造技术、锤造技术、焊接技术。技术简单，工艺粗糙。解放前及解放初期曾用贵金属黄金制作义齿。解放后50年代将黄金收归国库，当时只有采用人造金或铜基合金，银合金制作修复体。但金属质量差，易变色，易被口腔唾液腐蚀。以后逐渐改用18-8不锈钢、钴铬合金及镍铬合金等非贵金属高熔合金，用高温包埋料，包埋铸造。

铸造设备也得到很好的发展，由最初的碳棒电弧熔金器，乙炔熔金，发展到自动化和半自动化的高频离心铸造机，可熔铸高熔合金及中熔合金。过去铸造机一直是从国外进口，80年代末国产高频铸造机在国内已推广应用。

固定修复制作方法步骤也明显简化，由直接在口内制作蜡型，改为在模型上制作完成修复体，缩短患者就诊次数及在椅位上的诊治时间，而修复体的质量也有所提高。固定桥由焊接法改为整体铸造法，避免固位体与桥体连接处因焊接问题而折断，提高了修复体质量。修复体铸造完成后，现在可采用喷砂及电解抛光，省时省力，并提高了修复体的表面光洁度。

陶瓷的不断研究开发，使固定修复体变成美观坚固的金-瓷修复体。由于高强度、高韧性陶瓷的研制，全瓷的冠桥修复体即将面世，应用于临床。这种全瓷修复体，不仅美学性能好，而且生物相容性好，无毒、无刺激，不致敏。但金-瓷修复体和全瓷修复体均由精湛的技术和工艺制作而成。

近年来由于计算机的开发应用，以及其与数控机床、光电技术的结合，形成计算机辅助设计和计算机辅助制作（CAD/CAM）高新技术系统，这一高新技术的出现，使口腔修复制作技术和工艺产生了一个大的飞跃。这项高新技术是21世纪口腔修复技术发展的方向。

可摘义齿也不例外，随着时代前进的步伐，也有很大进步和发展。除了高熔合金及铸造技术给可摘义齿带来的发展之外，塑料牙、塑料基托材料和加工工艺也有很大改进。塑料的强度、弹性、韧性有所提高，使义齿人工牙、基托耐磨耐腐蚀、坚固

耐用。在义齿成形加工方法上，研制出热处理自控器，采用微波聚合、气压聚合等方法使塑料成形，提高义齿的质量。义齿支架的焊接，由过去的银焊、锡焊改为现代化的亚弧焊、激光焊，焊接修复体的质量大大提高。

口腔修复学不断发展和前进，可摘局部义齿的临床设计也有很多新的方式，如近年来提出的美学卡环设计，旋转戴入设计等。有了新的临床修复设计，必然要用新的修复制作技术来实现，要求口腔修复技师应不断学习新理论、新知识、新技术，才能适应新世纪的要求。修复制作技术，目前主要是手工操作，技术性强，劳动强度大，工作时间长，要求技师工作时必须专心致志对工作认真负责。

本篇内容主要包括口腔修复常用于临床的各类修复体的制作技术和工艺。

（赵云凤）

第一章 模　　型

模型是制作各种修复体的依据和基础，有了准确的模型，才能制作出高质量的修复体。因此，模型是口腔修复工作成败的关键，也是首要的步骤。

模型是由印模翻制而成的，印模是用可塑性材料，在颌面部或口腔内直接获得的阴模，将阴模用石膏或超硬石膏灌注成阳模即模型。颌面部和口腔的各种修复体和牙周病、颞下颌关节紊乱症的矫治器或夹板，均需在模型上完成。因此，模型是颌面部和口腔解剖形态的复制物，是制作各类修复体、夹板等的基础。

从模型的结构来说，牙颌外形至粘膜转折处的部分，称为模型的解剖部分；粘膜转折至底部，称为模型的基底部分（图 27-1-1）。

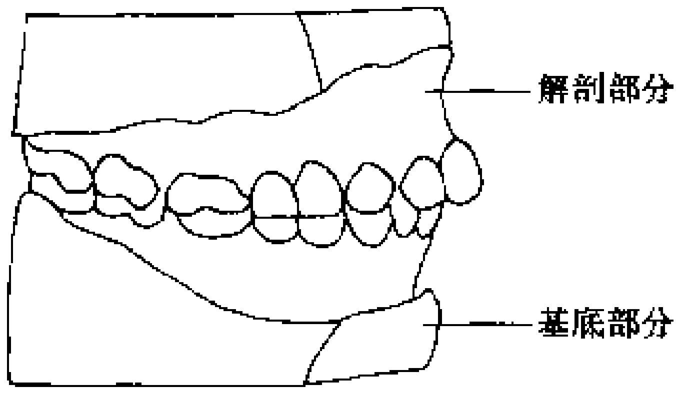


图 27-1-1　模型的结构

第一节　模型的种类和要求

模型根据不同的用途，分为诊断模型、工作模型和记录模型。

一、诊断模型

用来研究分析以确定诊断治疗计划的模型，叫作诊断模型（diagnostic casts）。

（一）用途

1. 牙体缺损的修复设计　在修复治疗前详细观察诊断模型，了解牙体缺损的范围、部位、深度，以及缺损区与邻牙的关系，接触点是否正常，是否有食物嵌塞，上下颌牙齿的咬合关系是否正常，情况复杂时应进行记录，以备诊治及修复设计时参考。

2. 牙列缺损的修复设计　从诊断模型上，观察缺牙间隙前后相邻基牙的排列、倾斜、移位情况，以及基牙与对颌牙的接触情况。若基牙倾斜，与对颌牙无良好的接触关系，则修复时应恢复咬合关系，并研究如何求得修复体的共同就位道。当缺牙较多，或间隔缺牙时，观察基牙及缺牙间隙处牙槽嵴的情况，以便决定作固定义齿或者是可摘局部义齿。当缺牙间隙的殆龈距和近远中距离过小时，在修复设计时加以注意，应针对此特点进行修复设计。若诊断模型上出现缺牙多，基牙移位，咬合关系错乱时，必须对诊断模型仔细分析，才能作出合理的修复设计，进而制作出高质量的修复体。

3. 颞下颌关节病矫治设计　矫治之前，应在诊断模型上分析研究，了解有无殆障碍，殆障碍的部位、程度，有无个别牙错位，有无不良咀嚼习惯，以便配合其他检查，确定矫治计划。

4. 牙周病的矫治设计　矫治前对诊断模型进行研究分析，了解创伤区及创伤范围，牙齿错位情况，牙排列及上下咬合关系，牙根有无暴露，临床牙冠是否增长，牙列间有无间隙，间隙大小，是否需镶牙，设计夹板的类型，以及怎样获得夹板的就位道。

（二）要求

1. 要求诊断模型牙列完整，牙冠形态完整，基骨、腭盖、下颌舌翼区、牙槽嵴粘膜，口腔粘膜转折均应清晰。

2. 牙体缺损部位、形态应清楚，牙齿冠根分界应明显。

3. 上、下颌诊断模型对殆时，可寻得准确的咬合关系。

二、工作模型

用于制作各类修复体和夹板、矫治器的模型，称为工作模型（working casts）。

（一）用途

1. 制作牙体缺损的修复体　在经过牙体制备的工作模型上制作修复体。一般牙体缺损需经口腔

内科治疗消除症状，并进行充填治疗，然后再作牙体制备制作成嵌体、全冠。根据缺损牙的部位不同而选作不同的修复体。

2. 制作固定义齿　当口腔内缺牙不多，基牙稳固时，可以在工作模型上制作固定义齿。

3. 制作可摘局部义齿　在工作模型上可制作可摘局部义齿，为了作出高质量的可摘局部义齿，有时建议取两副工作模，一副工作模作支架，另一副把支架放上后完成制作蜡型、充胶等步骤。

4. 制作全口义齿　在无牙颌工作模型上制作全口义齿。

5. 制作牙周病、颞下颌关节病矫治器　在已完成的工作模型上，制作牙周夹板及各类矫治器。

（二）要求

1. 工作模型上的牙冠形态、牙槽嵴形态应清楚、完整。

2. 工作模型必须具有一定的硬度，在制作各种修复体的过程中，不被磨损、基牙不会折断或因制作造成缺损。

3. 义齿修复体需要伸展的部位应完整无损。如义齿基托，下颌应伸至磨牙后垫，上颌应至翼上颌切迹，这些部位应在工作模型上显示出来，清晰可见。

4. 工作模型基底部分，必须有适当厚度，以保持模型的坚固性，不致在操作过程中使工作模型折断，造成失败，以致于重新取印模，再制工作模型。

三、记录模型

用于治疗前、后或治疗中的模型，对比治疗效果者，称为记录模型（recording casts）。

（一）用途

记录模型适用于牙列缺损可摘局部义齿修复、牙周病治疗、颞下颌关节病矫治效果的前后对比研究，以评价疗效。

（二）要求

1. 要求记录模型准确、清晰。

2. 记录模型上应包括完整的牙齿、基骨、粘膜皱襞、腭盖、系带等各部位。

3. 模型边缘应整齐，上下颌模型有良好的咬合关系。

4. 模型上应注明患者的姓名、性别、年龄、取模时间、诊断病名。

5. 模型应能长期保存，字迹清晰，经久不脱。

第二节　灌注模型的方法

在上述模型的种类中已介绍有诊断模型、工作模型和记录模型。但还有一种模型就是对颌模型。在每副模型中均有对颌模型。若下颌为工作模型，需要在其上制作修复体，则该患者的上颌模型称为对颌模型。对颌模型的主要作用是为修复体或义齿提供准确的咬合关系，使制作出的义齿或修复体与患者口腔有良好的接触关系，以发挥正常的咀嚼功能。

模型是通过灌注制成的，其方法如下：

一、印模的要求

不同的修复体类型，对印模的要求也不同。

1. 牙体缺损的印模　要求基牙上制备的沟、箱状洞型、针道、邻牙解剖形态，以及基牙与邻牙的接触关系等，完整清楚，对颌印模的牙冠殆面形态，牙冠形态完整、清楚。

2. 牙列缺损印模　基牙、邻牙的牙冠轴面和殆面的解剖形态、缺牙间隙处的牙槽嵴、基托伸展区的印模应完整清晰。远中游离缺失者，印模应包括翼上颌切迹和磨牙后垫。

3. 无牙颌印模　上下颌印模的唇、颊侧，应伸至粘膜转折处；舌隆突及舌侧翼缘区，应适当伸展；腭顶及软腭部分应完整。唇、颊、舌系带应清楚可见。印模边缘应为圆形，印模面应光滑无缺损及凹陷。上颌后缘应包括颤动线区及翼上颌切迹，下颌应包含磨牙后垫远端。

以上各印模，印模内均应无气泡，无积水，特别是基牙的牙冠和牙槽嵴部分。

二、印模的修整

1. 无论采用何种材料制取印模，均应及早灌注成模型，以免因印模材料的体积改变而影响模型的准确性。

2. 切去上颌超出托盘的印模材料，以免灌注模型时，由于后腭印模过长而导致模型不准确。

3. 印模中若有气泡或唾液、血迹，先用清水轻轻冲洗干净，使之成润湿面。印模非关键处若有

缺陷，可用相同材料修补完整。

4. 若发现印模材料与托盘分离，应提交医师重新取印模。

三、灌注方法

由于印模所用的材料和修复体的类型不同，模型的材料和灌注方法也有差异。由于目前传染病较多，在潜伏期无症状，故对所取患者印模在灌制模型前，应用药水浸泡进行消毒处理。对藻酸盐类印模材料可用2%戊二醛或5%艾力克溶液，浸泡10分钟可达到消毒作用，且对印模形变影响小，不致影响临床修复效果。但消毒剂浸泡时间不宜过长。臭氧柜可用来消毒石膏模型。

（一）不同印模材料的灌注方法

1. 弹性印模材料（elastic impression material）灌注方法

（1）首先用气枪吹去印模中的积水，仅保持印模表面润湿。否则水分过多，灌注模型时，易产生气泡，影响模型的准确性，或使模型有缺损，尤其是基牙上出现气泡，会导致失败。

（2）在盛有适量水的橡皮碗中，加入石膏（gypsum），石膏100g与水60ml调和，用调拌刀调拌均匀，在桌上或在振动器上振动，逐出石膏中的气泡。待橡皮碗内水分与石膏调和成糊状时，放少许石膏于印模的较高处（如上颌腭顶、下颌舌侧区），左手持托盘柄或托盘外侧，轻轻振动印模托盘，使石膏流入印模的牙冠部分，继续加添石膏，直至盛满整个印模为止。然后将剩余石膏倒于玻璃板上，把印模翻转放在其上，用手轻轻调整，使印模𬌗面与玻璃板平行。𬌗面至模型底面的厚度，下颌约为3.5～4.0cm，上颌约4.0～4.5cm。为了保持原来的印模边缘，使模型上具有粘膜转折的形态，可用调拌刀将石膏盖过印模周围边缘约3mm，除去边缘多余石膏。

若用人造石（artificial stones）灌注模型，取人造石粉100g加水25～35ml调和；用超硬石膏灌注时，其混水率为22%左右，即超硬石膏100g加水22ml调和，其他方法同上。

（3）脱模：将灌好的模型，静置30分钟，待石膏或人造石凝固变硬后，将模型从玻璃板上取下，用小刀除去托盘周围的石膏和弹性印模材料，小心地顺着石膏牙长轴方向，轻轻将印模松动，分离出模型。

弹性印模易于脱模。但印模灌注后放置时间过长，由于印模材料失水过多，可与模型材料粘结，造成脱模困难。这时可将模型和印模托盘一并放在热水中浸泡约30分钟，再进行脱模。

脱模后，如果石膏牙折断，或模型有破损，应将断牙、断块保存，待模型稍干后，用磷酸锌粘固剂或其他粘接剂粘于原位。

2. 印模胶印模材料灌注方法　印模胶（impression compound）的灌注法与弹性印模材料相同。但印模胶弹性差，从口腔内取出时，倒凹区的印模容易变形；加之流动性差，牙齿颈缘及尖窝部位不易取清楚。故这种材料目前一般临床上使用的较少。但在某些特殊情况下，需要使用。

脱模方法与弹性印模不同。待石膏凝固变硬后，用小刀除去托盘周围多余的石膏和印模胶，然后取下托盘。若托盘不易取下，则可放入隔有一层纱布盛有55～65℃的热水的容器中。待印模胶完全软化后，取下托盘，先从唇侧、颊侧分离印模胶，然后再分离舌侧印模胶，最后取出整个模型。切不可在印模胶未软化之前脱模。否则，易使模型上牙齿折断。

3. 注意事项

（1）弹性印模材料取印模时，应用有孔托盘，或有卷边的托盘，便于材料与托盘粘接不分离。若使用光滑托盘，必须在托盘边缘贴上胶布。用印模胶取印模时，必须使用光滑而无倒凹或无卷边的托盘。因印模胶与托盘不易分离，同时脱模时，要先取下托盘，然后将印模胶用热水烫软，方好脱模。否则托盘与印模胶粘接在一起，模型不易脱出，常易损伤模型。

（2）灌注模型时，石膏的稀稠度应适宜。调拌过稀，石膏模型的硬度和强度差；调拌过稠，则石膏的流动性不良，不能流至印模的细微部位，模型的解剖形态不清晰、不准确。同时，如果石膏过稀或过稠，模型的基底部分也不易修整成要求的形态。

用人造石或超硬石膏灌模时，因其所含水分较石膏多，故应少量加水。

（3）模型的基底部，应有一定的厚度，才能保持模型应有的坚固性，特别是工作模型。过薄的基底部分，模型易折断，如作全口义齿、复杂义齿

(可摘局部义齿)由𬌗架上取下时，易使模型折断，破坏修复体的蜡型，有时必须重新取印模，这就造成人力和物力的浪费。

(4) 在灌模过程中，当模型倒置在玻璃板上时，不能用手加压过大，以免印模变形，否则容易造成上腭后部和缺隙颊侧印模变形，影响模型的准确性，制作出的修复体和夹板与组织不贴合，造成初戴义齿时，就进行垫底。

(5) 印模胶印模在热水中脱模时，若水温过高，则印模胶可粘着在托盘上和石膏模型上，不易取下，取时容易损伤模型。因此，水温应控制合适，不宜过高。

(6) 弹性印模，一般应立即灌模，以免印模因失水收缩变形。若不能及时灌注，应将印模浸泡在水中。石膏凝固后，应及时脱模，以免石膏吸收印模中的水分，造成脱模时的困难。

(7) 模型脱出，修整完成之后，应立即写上患者年龄、性别、姓名，以及医师姓名，以免有误。

(二) 各类修复体对工作模的要求

1. 牙体缺损固定修复的工作模　这类工作模的基牙均经过特殊制备，且各类修复体(如嵌体、3/4冠、全冠、桩冠等)的基牙制备均不相同，为了获得理想的修复体，要求工作模的精度高，操作细致。

(1) 要求：

1) 由于修复体必须将基牙制备过的部分，全部覆盖起来。因此，制备过的牙体取得完整的印模，再灌制成模型，才能制作出理想的修复体。

2) 模型上基牙制备的邻面、沟、针道、鸠尾、箱状等固位形，必须十分清楚。

3) 模型上基牙与邻牙应有正常接触关系，才能使修复体恢复良好的接触点。

4) 工作模型应与对颌模型具有正确的咬合关系，才能使修复体具有良好的𬌗接触，进而发挥应有的咀嚼功能。否则不能获得良好咬合关系，使修复体在患者口内试戴时，不是接触不良，无接触，或咬合过高，难于调𬌗。甚至需要返工，重作修复体。

5) 固定修复体制备体形态特殊而复杂，一定要用较硬的材料灌注工作模，以保证模型不易损害，而具有完整性。

(2) 灌模时注意事项：

1) 灌模时应轻轻振动，因印模内有针、嵴，振动过大，则针、嵴或过薄的印模会变形或折断，使模型不准确。

2) 印模内由于有窝洞、针等，其点角、线角、针与轴壁等连接部分，印模材料不易流进去，同时这些区域常有空气、唾液和水分滞留，易使模型不完整。故灌模前应注意清除上述部位的唾液、水分。在灌模时，应先用毛笔蘸少许模型材料放入这些区域。

3) 由于基牙的印模形态复杂，灌模时，模型上容易出现气泡，造成基牙缺损。因此，调拌石膏或人造石时，应注意尽可能的去除气泡。

4) 灌注工作模型的材料，最好选用颗粒细而坚硬的材料，如人造石或超硬石膏。制作蜡型时，应防止模型折断或破损。

2. 固定义齿工作模　固定义齿现均采用间接法完成，这种方法可节约患者就诊次数。因此，要求工作模必须精确，能完全反映基牙制备体和缺隙牙槽嵴的形态。若为长桥，可在口内试戴桥架，达到满意后，再制作瓷或塑胶的部分。

(1) 要求：

1) 工作模型上缺隙区的牙槽嵴形态应清楚、完整，能制作出精确的桥体龈部。

2) 当印模内放有已完成的固位体时，固位体在印模内的位置应准确无误，并用粘蜡固定牢固。若固位体在印模中的位置发生变化，作出的固定义齿便无法就位。

3) 如为制作固位体，桥体支架蜡型的工作模，应用人造石灌注模型，如将来作为焊接桥体的工作模型，应用耐温材料灌注模型。

(2) 间接法工作模型：基牙制备完成之后，采用弹性印模材料制取印模，然后用超硬石膏灌制工作模型。间接法工作模型应采用较坚硬的模型材料制成，否则制作固定义齿蜡型时，容易损坏模型，使修复体不够精确，致使完成的修复体不能就位。同时应制取对颌印模，灌注成石膏模型。

工作模型与对颌模型均应包括基牙前后2～3个邻牙，以便获得正确的咬合关系。按照蜡𬌗记录，将上、下颌模型上在𬌗架上。在工作模型上完成固定义齿蜡型。金属部分的固位体与桥体一般采用整体铸法完成。

(3) 焊接工作模型：将固位体在口内基牙上试

戴合适后，取印模，然后将固位体放回印模中应在的位置上，用粘蜡固定，调拌耐温材料，灌注成模型，即为焊接工作模型。根据蜡𬌗记录将上、下颌模型上于𬌗架上。并在𬌗架上制作固定义齿的桥体，桥体金属部分完成后在模型上焊接。

3. 可摘局部义齿工作模型

(1) 要求：

1) 模型应有一定硬度，操作时不易损伤和折断。

2) 模型的边缘应整齐光滑，并超过印模的边缘，能正确反映唇、颊沟的形态。

3) 上颌模型应包括上颌结节、翼上颌切迹，下颌双侧或单侧游离端缺失的工作模型，应包括磨牙后垫。

4) 模型基底部应有足够厚度，最薄处也应在5mm以上。

(2) 注意事项：

1) 当余留牙或是基牙为孤立牙时，或者基牙的倒凹较大时，灌模前，在印模边缘作出记号，以便准确的灌注模型，在孤立牙冠和倒凹大的牙冠中，加放一根竹签，铜丝或钢丝，作为支持，以免这种牙齿在脱模时折断。

2) 为了保持印模边缘的完整性，当灌注模型时，用调拌刀将模型石膏盖过印模边缘3mm，使制作出的义齿具有良好的边缘厚度。

3) 当灌注上、下颌双侧游离缺牙的工作模型时，不可随意将上颌后腭部和下颌磨牙后区远端的印模切去，要使石膏工作模型上具有后腭部远端及磨牙后垫的完整形态。

4) 工作模型如有缺损或石膏牙折断，若不影响修复体的制作，待石膏凝固变硬后，可用磷酸锌粘固剂及时修整缺损部分，并粘接断牙。

4. 全口义齿工作模型

(1) 要求：

1) 工作模型能正确反映无牙颌的组织形态和颊、舌皱襞处的外形。

2) 上颌工作模型腭后部应超过腭小凹区，并包括整个颤动线区，两侧应包括整个上颌结节，以及翼上颌切迹。

3) 下颌工作模型应包括双侧整个磨牙后垫，舌侧边缘应超过内斜嵴（即下颌舌骨嵴），以及口底组织约2mm。

4) 模型四周边缘应圆滑，并有一定宽度，约2～3mm。下颌模型的舌侧应修平整。

(2) 注意事项：

1) 缓冲硬区：将印模上腭顶硬区的印模材料，用小刀刮去约0.5mm，使从腭中缝向外侧逐渐变浅，以免有明显界限。

2) 形成模型边缘：全口义齿的基托边缘应有一定厚度，使之与口腔粘膜皱襞保持密贴，形成义齿边缘的良好封闭，以增强全口义齿的固位。为了达到这一目的，可在灌注模型时，用石膏将印模边缘包盖2～3mm，脱模时，勿损坏此边缘。也可将印模包围，形成完好的模型边缘。分为内包围和外包围。内包围是用宽约3mm，厚约5mm的蜡条烤软后放在低于印模边缘2mm处，分别包绕上、下颌印模的唇、颊面。下颌印模的舌侧面用蜡片填满，并用热蜡刀使蜡片与印模粘接稳固。外包围是用基托蜡片或铜片将已作内包围的印模包绕一周，其上端边缘应与印模的最高处相距约13mm，铜片外应套上橡皮圈以固定之。

内、外包围完成后，按常规方法灌模。灌模时，石膏应与外包围的边缘平齐，使模型有足够的厚度。脱模型时，应先去除包围蜡片，再分离石膏模型。

3) 在工作模型上形成后堤：牙槽嵴低平的患者，腭顶平坦，𬌗关系异常，上颌全口义齿固位差，则需作上颌后堤，使义齿基托对上颌腭部粘膜及粘膜下组织适当加压，以增强封闭作用，增大义齿的固位力。

在工作模型上，从腭小凹到两侧翼上颌切迹处划一直线，从腭中线及两侧翼上颌切迹均向后约2mm（根据软硬腭连接形式适当加宽或缩窄），用小刀刻一切迹，深约1～1.5mm，将石膏模型刮除一层，愈向前刮除愈少，使之形成斜坡。两侧翼上颌切迹处较浅，腭中缝处较深，整个后堤区光滑平整。

4) 若印模上对硬区未进行缓冲，可在模型上用磷酸锌粘固剂涂一层，也可缓冲义齿在该区的压力。

（三）记录模型的成形

记录模型是要长期保存的，用于教学、研究、比较治疗效果的模型。因此，记录模型不但必须正确的反映口腔组织的解剖形态及牙齿的𬌗关系，同

时还必须修整成为一定形态，并经一定处理，使之可以长期保存。

目前常用的成形方法是模型成形盒方法。现介绍如下：

1. 方法

(1) 选择大小适当的上、下颌模型成形盒。一般成形盒有三种类型，小号用于乳牙列；中号适用于混合牙列，大号适用于恒牙列（图 27-1-2）。模型成形盒过大过小均不适宜，以能使整个模型的牙弓位于成形盒的适中位置者为宜。

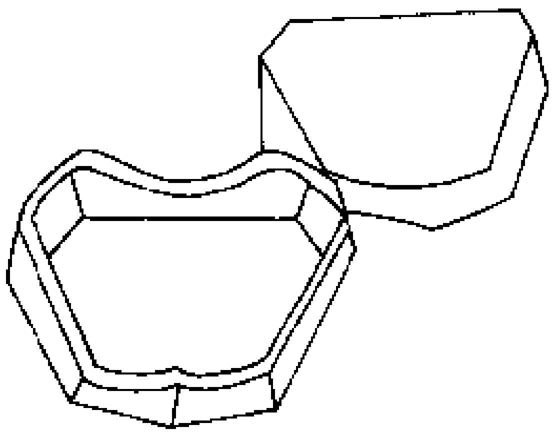


图 27-1-2 记录模型的成形盒

(2) 首先用小刀修整模型过多部分的石膏，直到粘膜转折处，使模型能够完全放入成形盒内，盒的上缘与粘膜转折处齐平。

(3) 将上下颌模型对在正中𬌗关系位置，用铅笔在两侧磨牙上划线作标记，然后将模型浸泡在水中。

(4) 将石膏调拌好后，装入上颌成形盒内，使之平整，放入已浸湿的上颌模型于成形盒适中位置，使石膏模型的中线，正对着成形盒的中线，模型的粘膜转折处与盒的边缘齐平。要求石膏模型的牙列𬌗曲线与盒的上缘几乎平行。然后用湿的大毛笔抹光并填平模型边缘，使之与盒的上缘齐平。

(5) 按照模型上已作好的铅笔划线记号，对准上、下颌模型于正中𬌗关系位置，用支持棍放在两侧双尖牙与磨牙间，用蜡固定或用橡皮圈将上颌模型固定在垂直板上，并按照铅笔划线对好正中𬌗关系位置，装下颌模型于下颌成形盒内。

(6) 调拌好石膏，将石膏装在成形盒内，修理平整，放成形盒于直角形座上，使盒的前后壁中线，分别与水平板和垂直板上的中线对齐，且盒的后壁应紧贴垂直板（图 27-1-3）。然后将与上颌模型按正中𬌗位关系固定的下颌模型，埋入盛有石膏的下颌模型成形盒内，使上颌模型成形盒后壁的中线对准垂直板的中线，使成形盒后壁紧贴垂直板上某一水平刻度平齐为标志。然后用毛笔填平抹光边缘，使与成形盒上缘平齐，待石膏凝固后，取下支持棍，修整边缘多余石膏，从盒内取出模型。

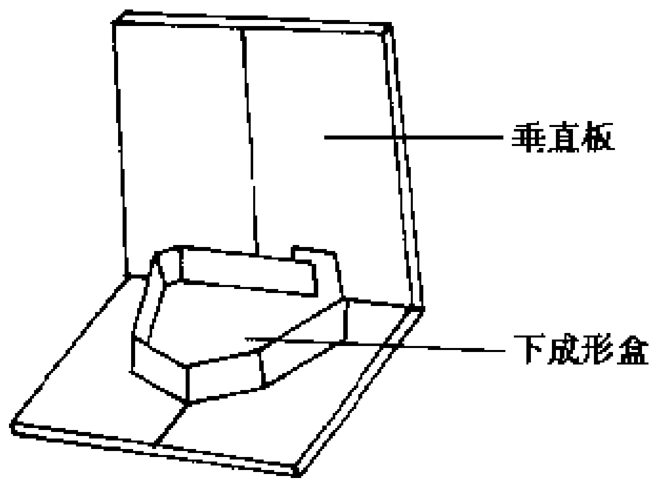


图 27-1-3 下成形盒位于垂直板上

(7) 将上、下颌模型按照正中关系放好，检查上、下颌模型的后壁及两侧壁是否在同一平面上。如不在同一平面上，则用大砂纸或平锉磨平。

2. 注意事项

(1) 为使模型与底座石膏结合得更牢固，可在模型底部用小刀刻出倒凹及刻纹。

(2) 装成形盒前用刀修整模型底部过多的石膏，可在灌模时，模型不倒置于玻板上，以便于装底座。

(3) 在装成形盒前，必须将模型完全用水浸湿，否则，装盒的石膏易与模型分离。最好在灌注模型的石膏凝固后，立即装在成形盒内，使二者更易于结合。

(4) 若为上颌前突者，则装上颌模型时，应放在成形盒稍后处。装下颌前突模型时，上颌模型应放于盒的稍前处。这样，才能使模型位于成形盒的适中部位。

第三节 活动代型的制作方法

活动代型（removable dies）是在制作牙体缺损修复体和固定义齿修复体时所用的工作模型，工作模型上的基牙制备体可以从模型上取下来，又可再放回原工作模型上，而基牙的位置稳定不变。

活动代型工作模型的优点主要是，在制作基牙上的蜡型时，可以将活动代型取下来，便于操作者修整邻面接触点及各轴面突度，可完成比较理想的蜡型外形和颈缘。但其灌模时操作较复杂，并需特

定的器材。

一、代型工作模材料

代型为牙体修复和固定义齿修复制备体的模型。制作代型的材料，最常用的是超硬石膏、人造石和石膏。此外，过去也曾用硅粘固剂，铜汞合金、银汞合金、低熔合金（硬铅）、电镀铜等。这些材料操作复杂，但材料质硬，代型不易破损。面应用超硬石膏，人造石和石膏制作代型的方法较简便易行，且模型有一定的硬度，不易损坏。

超硬石膏又称超硬人造石，是一种改良的人造石，其性能比人造石优越。超硬石膏压缩强度为50～110MPa，布氏硬度＞17，流动性好，可得到形态精细的模型。人造石的压缩强度为21～35MPa，布氏硬度为10。超硬石膏在使用中要严格控制混水率。调拌时少加水，其混水率为0.22。最好在真空搅拌器中进行调拌，调拌时不宜超过50秒。如采用分步灌注法，即基牙牙冠及少许根部灌注超硬石膏，其他部分灌注石膏，必须在超硬石膏未完全凝固前，灌注普通石膏，以免两种模型材料分离。超硬石膏粉容易吸水，吸水后变潮，硬度、强度下降，并影响凝固时间，必须贮存在封闭好的容器中。

二、代型工作模型的制作方法

制作活动代型工作模型的方法有以下几种，现分述如下：

（一）三段工作模型法

按常规方法用普通石膏灌制对颌模型，以超硬石膏或人造石灌制工作模型。脱模方法同前所述。模型分离出来之后，将其有制备基牙的工作模型底部修平，涂肥皂水或其他分离剂，再调拌石膏形成工作模型的底座（图29-1-4）。底座石膏凝固后，将工作模型从底座中取出，在制备牙的近中、远中用钢丝锯锯开，将模型分为三段（图27-1-5）。要求每段的断面清晰，并能再拼合，放回原来的底座中（图27-1-6）。锯时切忌不要损伤基牙制备体邻面及邻牙的邻面，以免造成修复体失败。

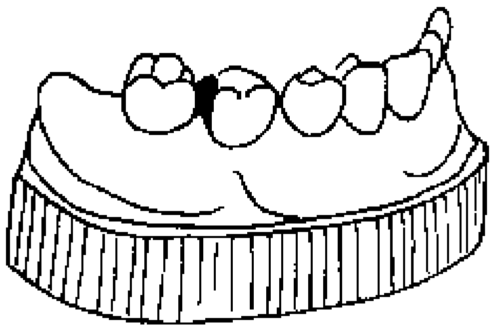


图27-1-4　用石膏形成工作模底座



图27-1-5　工作模分为三段

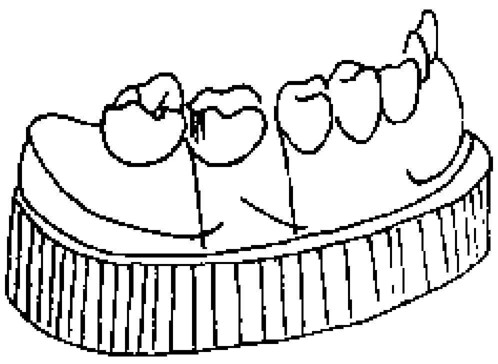


图27-1-6　三段工作模放在底座内

（二）单根维持针代型工作模型

当调拌好的超硬石膏灌人工作印模内后，将维持针一端插人制备的牙冠中份，顺牙长轴方向插人，成锥形的部分暴露在外面。为了使超硬石膏与普通石膏有坚固的连接插人维持环丝，再灌注普通

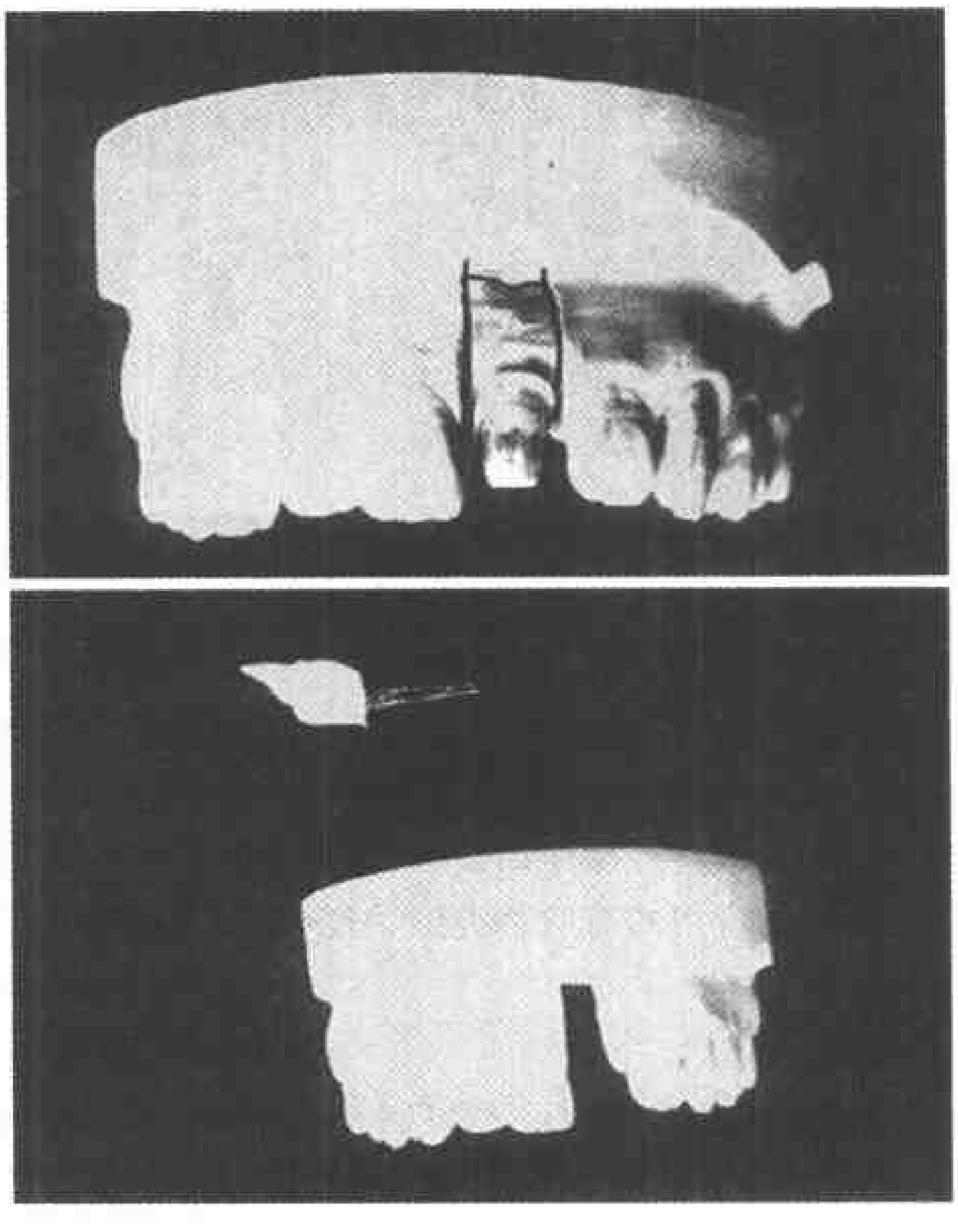


图27-1-7　单根维持针活动代型

石膏，并在超硬石膏与石膏连接的界面涂分离剂。待石膏凝固后，用片状砂片将基牙两侧锯开，勿伤及制备体及邻牙的邻面（图 27-1-7）。用铅笔划出牙齿的颈缘线，取出活动代型，在基牙表面涂一层隙料，但离颈缘 2mm 处不可涂隙料。这种针一般为圆形或方形，具有一定长度，形状如锥形。隙料一般涂 10μm 厚。

（三）双根维持针活动代型

其方法与单根维持针相似。其特点是在活动代型内放置一长一短两根维持针，长者上部为 4mm，下部为 15mm，短者上部仍为 4mm，下部为 5mm，上下两部分中间由一宽约 1mm 的台阶分开。针的上部均埋入牙体的制备部分，下部固定于石膏模型内，基牙制备体可随意取出和插入，成为活动代型。超硬石膏部分在牙冠至根的基底部约有 1cm 厚，模型首先灌制超硬石膏，在模型修整机上修整至要求厚度和形状，用打孔机定位打孔，插入长、短维持针，再将具有牙齿形态的超硬石膏模型放于橡胶座内，灌注成完整的模型。再将基牙分割开，则活动代型完成（图 27-1-8）。分割制备基牙时，勿伤及基牙及邻牙。

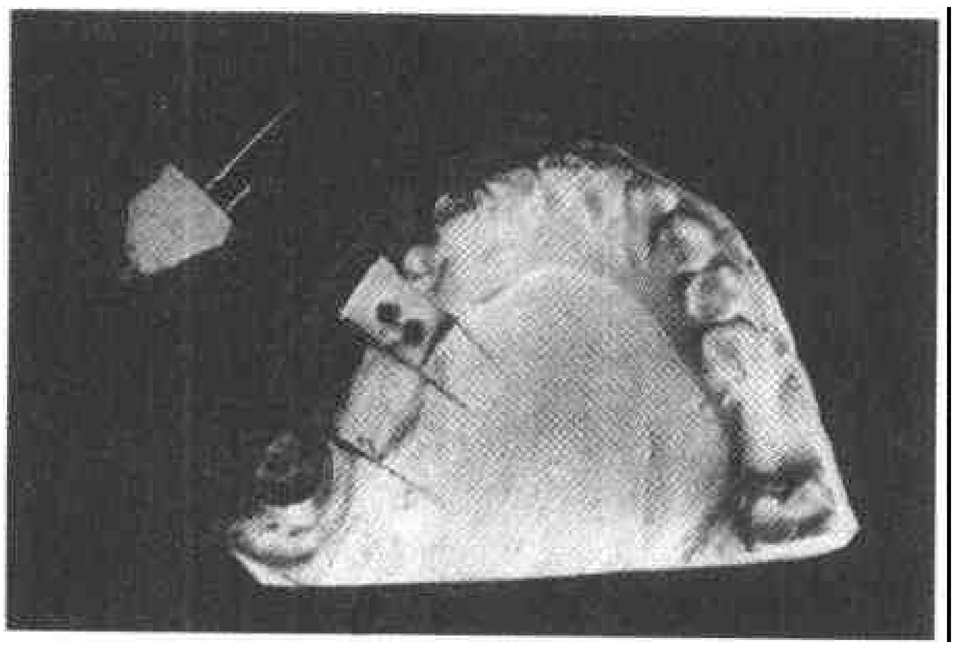


图 27-1-8 双根维持针活动代型

（四）塑料底座活动代型

此法是用塑料底座直接完成活动代型，不需其他设备及器材，操作简便、价廉。

目前应用的有两种类型，现分述如下：

1. 关节式塑料底座活动代型　关节在塑料底座的两侧尖牙区，可从切牙向尖牙方向打开，也可从第三磨牙远端向尖牙方向打开。可活动的关节板上有一个或两个长约 17mm 的塑料横板，此板可插入底座的石膏内，将模型固定，横板取出则可取出代型。

塑料底座的高度约为 13mm，周围为塑料壁均有锯齿，形似牙弓，但比牙弓宽，相当于牙弓的部位为空的，中间则为塑料实体。在牙弓空的部分（底座），位于中线处、两尖牙区，两第二磨牙区各有一个板，共有 5 个约 1mm 宽的条状板，将底座与中间实体塑料相连成为整体。

制作活动代型时，首先用超硬石膏将印模灌制成工作模，模型的解剖部分用有色超硬石膏灌注，模型基底部分用白色超硬石膏灌注。当模型基底部分石膏尚软时，将塑料横板插入需作活动代型基牙的白色超硬石膏内。待石膏硬固，取出横板，并取出超硬石膏牙列，将基牙按要求分割成若干段，勿伤及邻牙及基牙邻面，以免影响修复体触点的准确性。

当制作修复体蜡型时，根据需要可打开关节取出基牙，检查蜡型的边缘、触点，并修整外形，然后再放回模型原处试戴检查。放回基牙时，因有锯齿状结构，使基牙可准确就位。

2. 插入式塑料底座活动代型　这种类型的塑料底座，基本结构与关节式相似，但其底座外周没有关节装置，是规则的光滑的塑料，而在底座的中间部分，即牙弓的舌侧或腭顶部分，有一个椭圆形插板，插板上有宽约 15mm 的突起塑料，其上有 8 条 0.5mm 的突起。以便用于取出或插入固定模型。椭圆板的下面有两个塑料槽，与其下方突起的塑料条吻合形成锁结，使椭圆板可插入和取出。如，取出代型时，可将椭圆板向磨牙远端用力，椭圆板即与底座分离。

活动代型的制作与关节式相同，所不同之处，仅是代型的取出方式不一样。

（赵云凤）

第二章　金瓷修复体的制作

口腔金瓷修复技术的发展，主要是瓷和金属材料的不断发展。烤瓷技术的发展，从贵金属烤瓷、发展到非贵金属烤瓷，近几年许多生产厂家在瓷的颜色和质感上研制出具有逼真性和仿生性的优质材料，使烤瓷修复达到接近天然牙的仿真效果。金瓷修复体于1950年在美国问世，现在从手工操作发展到电脑程控的阶段。我国从70年代开始应用，80年代得到迅速发展，90年代已成为相当普及的一项修复技术。虽然我国采用的烤瓷设备和材料，与西方国家基本相似，但烤瓷技术水平相差很多，同时在不同的区域差别也很大，因此加强有关基础理论学习，规范基本操作，提高修复制作水平是非常必要的。

金属烤瓷包括贵金属和非贵金属烤瓷两种技术，贵金属的金属内冠一般是含有金、钯等贵金属，其特点是金瓷冠的边缘不会发灰，金瓷结合良好，很少崩瓷，但成本较高。非贵金属一般多用镍铬合金作金瓷冠底层，成本较低，但边缘密合性和颜色差，若金属、瓷粉选择不当，其膨胀系数不匹配，易出现瓷裂现象。目前，在我国主要采用是非贵金属烤瓷修复技术。

金瓷修复体即烤瓷熔附金属修复体（porcelain-fused-to-metal restoration，PFM restoration）包括金瓷全冠，金瓷固定桥。

第一节　金瓷全冠的制作

金瓷全冠由金属内底层冠和外层烤瓷组成，金属底层冠用铸造方式完成，外层烤瓷是通过瓷粉在真空烤瓷炉中烧烤而附着于金属表面。金属底层冠厚度为0.3mm，不透明层厚度为0.2～0.3mm，体层为0.5～1.0mm。前牙切缘瓷和后牙𬌗面瓷为1.5mm，金瓷冠总厚度为1.5～2.0mm。

金瓷冠的设计主要考虑上下牙的咬合关系及患者对美观的要求而有不同，正确的设计是金瓷冠修复成功的保证。依据瓷在金属底层冠上的覆盖分为全瓷覆盖和唇（颊）瓷覆盖即：

全瓷覆盖：金瓷冠的各面均为烤瓷覆盖，只有舌侧边缘为金属边缘。目前全瓷覆盖临床应用较多。

唇（颊）面瓷覆盖：金瓷冠舌侧全部或大部分为金属，其他各面为瓷覆盖。

制作金瓷修复体需要烤瓷炉、清洗机、模型修整机、真空搅拌机、振荡器、打孔机、电烤箱、铸造机、喷砂机、技工打磨机、石膏锯。以及各类钻针、砂石、调瓷盘、上瓷笔、刻型刀、分离刀、吸水纸、夹持器、𬌗架、咬𬌗纸等和石膏、嵌体、蜡、蜡分离剂、隙料、金属、包埋材料、瓷粉等。

一、工作模型的制作

模型是口内情况的复制品，修复体的制作是在模型上完成的。模型材料必须是性能稳定体积小，坚硬、耐磨，在修复体制作过程中不致被损伤的材料。所用材料应严格按照厂家的粉水比例、固化时间、调拌时间等要求进行，调拌时最好用真空搅拌装置，以消除气泡和防止粗糙面的出现，完成工作模型。

（一）修整工作模型

按照牙列形态用技工手机切磨，把多余部分去涂，模型底面在模型修整机上磨平。

将工作模型基牙颈缘修整清晰与对颌模型对好咬合关系。然后将工作模型制作成活动代型（见本篇第一章模型）。

（二）将工作模型上𬌗架

根据蜡𬌗记录上𬌗架。其方法按修复体制作中常规方法进行，待上好𬌗架后，应检查咬合情况是否正确。

（三）涂布隙料

隙料有利于修复体在试戴时顺利就位。涂时将间隙涂料摇匀，用小毛笔蘸取少量隙料，在制备体上涂刷1～2层，约40μm厚，注意隙料不要涂在颈缘上，以免影响边缘的密合性。切勿反复多次涂布，以免影响修复体固位。

二、蜡型的制作

金瓷冠的金属底层冠是通过铸造完成的。首先要在代型上形成金属底层冠的蜡型，通过包埋铸造加工，获得一个金属内冠，再在底层冠表面塑瓷烧烤。因此，底层冠精度要求很高，制作蜡型时要求仔细，边缘密合，制作蜡型过程及包埋时不能变形。

由于金瓷冠瓷覆盖金属的部位和多少不同，分为全覆盖式和半覆盖式，因此，底层冠的蜡型也不同。半覆盖式前牙金瓷冠的舌侧部分或大部分为金属，瓷金交界面在舌侧，这种情况一般上下牙咬合时，咬在金属上，适用于咬合紧，深覆𬌗患者。半覆盖式后牙金瓷冠的颊侧和近远中面是瓷，𬌗面和舌面是金属，适用于咬合紧的患者。全覆盖式金瓷冠各面均为瓷，只有舌侧颈缘的边缘是金属。

蜡型制作：

1. 用铅笔沿代型的肩台与颈缘划出界线，并且填补代型存在的倒凹区，以利蜡型取出。

2. 代型上涂布分离剂，吹干。

3. 先用软蜡将代型表面涂一层，然后用嵌体蜡成形，轻压，用蜡刀去除多余部分。待蜡面化后将蜡型放回到工作模上，检查蜡型位置合适与否，必要时，再加以修整。

4. 在𬌗架上调整正中、前伸、侧向𬌗运动时蜡型的咬合。

5. 蜡型细雕，蜡型外形不能有锐角，应圆缓、光滑。

6. 试摘蜡型，用力要适度，勿让蜡型变形或破折。

7. 将蜡型复位于代型上，在前牙切端或后牙颊尖的位置安插分铸道，直径约1mm，其舌侧可安插一金属底层冠的夹持柄。

除上述压蜡形成蜡型的方法外，还有用浸蜡法，此法是嵌体蜡熔成液态时将代型冠部浸入完成蜡型。还有滴蜡法，在代型涂分离剂后将熔化的嵌体蜡滴在代型上，完成蜡型，目前这种方法使用较多。

三、包埋、铸造

蜡型要通过铸造加工才能形成金属底层冠，包埋是形成铸造壳型，铸道是为蜡型气化分解排出和铸造时浇注入熔化的金属提供通道。

铸道分总铸道、分铸道和支铸道。各种铸道最好采用圆柱形，总铸道直径最粗，约4mm，分铸道其次，约2mm，支铸道最细，约1mm。铸件体积越大，要求铸道要相应加粗、加多，分铸道应向中间汇总，然后与总铸道相连。铸道设计时应注意使熔化的合金流入通畅。

（一）包埋

包埋分为一次性包埋和二次性包埋。一次性包埋根据需要选用不相同的材料直接包埋完成，通常选用磷酸盐类包埋材料。二次性包埋由内、外包埋两层完成，内包埋所用材料与一次性包埋相同，外包埋一般选用石英砂和石膏按7:3比例加水调拌而成。内外包埋之间可用厚纸隔开。包埋步骤如下：

1. 选择合适的铸圈，内壁衬石棉纸约1～1.5mm。

2. 蜡型上端与铸圈顶端距离约8～10mm，蜡型与铸圈内壁应距离约3～5mm，蜡型应避开铸造热中心。

3. 清洗蜡型，即表面脱脂，去除表面所粘附的污物，减少蜡型与包埋料相互间的表面张力，增加蜡型表面的润湿性，利于涂挂。可用95%的乙醇、肥皂液或有机酸对蜡型表面擦洗。

4. 把铸圈固定于铸道座上，真空调拌包埋材料，振荡包埋，排出气泡。

5. 包埋料固化后，去除铸道座。

（二）焙烧

焙烧的目的是加热熔蜡，使包埋材料产生足够的温度膨胀，以补偿合金的熔铸收缩。

在焙烧的初期应将铸道孔向下，逐渐加热，充分烘干，在1～3小时内，使温度逐渐升到700℃，升温速度不宜过快，否则会导致铸模烧裂。当温度升到700℃后，将铸圈倒置，使铸道孔向上，以使铸模腔中气体充分排出。30分钟后，温度升至800℃，开始铸造。

（三）铸造

铸造通常采用离心铸造或真空吸铸方式，目前国内普遍采用的是高频离心铸造，使用的金属为非贵金属（镍铬合金）。铸造时，先将足量的金属放入坩埚内，并将加热后的铸圈固定于铸造机内，通过高频电感应加热系统加热熔化合金，待合金熔化后铸造。

（四）铸件的处理

1. 铸件自然冷却后，去除铸件的包埋材料和铸圈。

2. 铸件的喷砂处理。

3. 分割铸件与铸道。

4. 磨除内冠表面氧化层及组织面小瘤子，并使内冠内、外表面不留棱角，圆滑。

四、金属底层冠的调试

将底层冠戴入工作模型的代型上，检查就位是否顺利。有无翘动，有无变形。冠边缘是否与代型密合。底层冠𬌗面与对颌牙𬌗面间距离是否足够，有无烤瓷所需要的厚度。底层冠近远中面与邻牙间的间隙是否足够。必要时可请医生作临床试戴，进一步作校正调试。

五、上瓷前底层冠的处理

（一）喷砂处理

喷砂处理的目的是形成金属表面的粗糙度以增大金瓷结合面积，使金属与瓷相互嵌合，增强结合力。

1. 喷砂的类型及粒度　喷砂常用氧化铝砂（Al_2O_3），具有较好的纯度和硬度，粒度以 40～80 目为宜，过细或过粗均影响金瓷结合强度。

2. 喷砂机喷嘴流量　喷砂是利用压缩空气的压力带动喷砂机内的氧化铝砂从喷嘴中喷出。喷砂机喷嘴直径为 3.5mm，若大于 4～4.5mm，气压变小，砂粒分散，达不到金属底层冠表面粗化的作用，喷砂时应转动底层冠，使各表面均匀喷到。

3. 喷砂机压力　喷砂机内最大压力以不超过 686～784kPa 为佳。

（二）超声波清洗

清洁的目的是将内冠在打磨、喷砂过程中的污染物质洗净。首先用蒸馏水洗刷，然后置于小玻璃杯内，加入 100～200ml 无水酒精一同放入超声波清洗仪内清洗 1～2 分钟，然后用清洁器械夹持操作柄置于耐火瓷盘上，此时不得用手或其他污物移动底层冠。待自然干燥后，检查是否是均匀银灰色状，如有不清洁斑点，应更换清洗液，再次清洗，直至呈银灰色状为止。

（三）除气预氧化

1. 除气的目的　被熔化的合金在铸造过程中，晶界间产生少量的气体，而气泡对金-瓷结合强度有破坏作用。除气一般比瓷的烧结温度高 30℃，通过除气可去除金属表面有机物和释放金属表面气体，以防止瓷中发生空泡，并消除可能对金-瓷结合产生的不利因素。

2. 预氧化的意义　预氧化是指合金在一定条件下表面形成一薄层氧化膜，而合金表面的氧化层又是金-瓷化学结合的必备条件。镍铬合金在加热时极易形成氧化物如 Cr_2O_3，NiO 等，而且与添加元素如 Ti、Sn、Mo、Fe 等，相互争夺氧化物，因此，非贵金属必须进行预氧化。

3. 氧化膜的形成　氧化膜的形成是一个极复杂的变化。氧化是在除气的基础上再加热至预定终点温度，在非真空状态下继续维持 5～10 分钟完成的，合金表面的氧化层是金-瓷结合的前提，过薄或过厚都使结合强度降低。氧化不足不能提供足够的金-瓷化学结合和良好的润湿效果；氧化过分将形成过厚的氧化层，此氧化层的热膨胀系数与瓷不匹配，在金-瓷复合体加热冷却过程中就会形成一薄弱易损的残余应力而导致界面直接折裂。理想的氧化层应为 0.2～2μm，可达到最大的结合强度。

六、塑瓷及烧结

塑瓷烧结的过程就是将瓷粉在金属底层冠表面形成牙体形态，经过真空烧结制成。将不透明瓷粉，牙本质或体瓷粉、切端层瓷粉用蒸馏水调成糊状，然后在金属表面分层塑形，缩聚、吸水；在烤瓷炉中烧结，不同层的瓷粉烧结温度条件不同，一般温度由底层到表面逐步降低。现代烤瓷炉是电脑程序控制，可自动运行。各厂家生产的瓷粉对烤结温度和升温速度各不相同，应根据所用瓷粉的厂家说明要求严格执行。

（一）不透明瓷的涂塑与烧结

不透明层不仅仅是为了遮盖金属底层冠的金属色，更重要的是，瓷粉与金属表面的化学结合力是来自不透明层瓷与金属表面的氧化层的结合作用，因此，操作时要十分小心。

1. 将不透明瓷粉（白色），在玻璃板上与蒸馏水拌和成糊状。

2. 用毛笔把糊状不透明瓷粉涂在底层冠表面，均匀涂布，轻震、缩聚，用吸水纸吸干。

3. 将底层冠放入烤瓷炉中，按预定程序进行

烤结。

4. 待底层冠冷却后从炉台上取下，进行第二层不透明瓷（其应与体瓷色相近）的涂布，第二层要比第一层厚约 0.2mm，然后烤结。在空气中干燥 4～5min，再放置于烤瓷炉门处，待瓷面变成白色，再放入炉门，使水分蒸发后进行烧烤。否则气泡将聚集在不透明瓷层内。不透明瓷烧结温度为 650℃～930℃。

不透明层瓷烧结完成后，防止污染其表面，总厚度不得超过 0.3mm，金属底层冠应被瓷均匀遮盖。

（二）体层瓷和切端瓷的涂塑与烧结

体层瓷涂于不透明瓷层表面，形成牙冠的基本形态。由于瓷经烧结后体积收缩达 20%～30%，在塑牙体形态时，应根据收缩比例适当放大放长，烧结后瓷的总厚度不得少于 1.0mm。

1. 为补偿瓷的收缩，模型颈边缘在涂瓷前应刮去 0.5mm（向根端延伸），然后将模型浸泡于水中 3～5min 或涂布专用分离剂。

2. 将体层瓷粉和切端瓷粉分别在玻璃板上用蒸馏水调和成糊状。

3. 把底层冠置于浸泡后的工作模型代型上。用毛笔或雕刀把体瓷堆塑在底层冠表面，按牙体形态成形，塑瓷过程中要不断震荡缩聚吸出多余水分。用雕刀刻出解剖形态。

4. 体层瓷形成后，用雕刀把切端 1/3 的体瓷去除，形成自然的斜面（唇、颊斜面），以便留出切端瓷的位置。

5. 在切端 1/3 部位，塑切端瓷，震荡缩聚、吸水。

6. 将已塑瓷的冠从代型上取下，将体层瓷加在冠的近中、远中邻面部位，以恢复牙体邻面的外形。

7. 用雕刀修整牙体外形，形成䫇面沟、窝、点隙和磨耗面，达到以假乱真的效果。

8. 体瓷成形后，充分缩聚、吸水，最后烧结完成。

（三）金瓷冠的调磨

待修复体冷却后，检查修复体的颜色、形态和边缘适合性，如不符合要求，可作适当的磨改或加瓷，直到完全符合要求。

1. 调磨烤瓷冠近远中邻面接触区，使冠能顺利就位代型和工作模型。

2. 用咬合纸放于金瓷冠与对颌牙之间，检查高点，调磨修改。

3. 根据正常的牙体解剖形态，并结合同名牙的特点，调磨颊舌面外形。

4. 瓷体不足部位加瓷再次烧结。

（四）金瓷冠上釉

上釉是金瓷冠修复体在粘固之前的最后一个步骤，上釉可为金瓷冠提供光泽的表面，使金瓷冠美观及光滑，使修复体不致聚积牙菌斑和食物残渣，以免刺激软组织。上釉有两种方式，一种是上釉粉烧结，另一种是自身上釉。

1. 用砂轮打磨金瓷冠表面，使其表面光滑无锐角。

2. 金瓷冠超声清洁 5 分钟，用蒸馏水清洗。

3. 将釉粉与稀释液调和后，均匀涂布于冠的表面，然后将冠放于烤瓷炉中烧结。

4. 如果是自身上釉，只需将冠放于烤瓷炉中，再进行一次烧结就可达到上釉的效果。不同瓷粉温度不同，一般比原温度稍高些。

（五）金瓷冠的特殊着色

着色就是将调配好的特殊颜色涂塑在金瓷冠的表面，然后烤结，以取得特殊的牙色，由于体瓷的颜色有限，很难满足千变万化的牙色要求，因此使用着色就可达到这一要求，着色时，将着色剂与釉剂调和，涂于冠的表面，然后按上釉程序烤结。

金瓷冠的颜色掌握有一定的难度，如果金瓷冠的颜色与天然牙差别不大，可以用着色剂与釉粉调改即可。如果要做出四环素牙或氟斑牙的颜色效果，只靠着色剂与釉剂在冠的表面涂一层是很难达到预期效果的，在金瓷冠的体层瓷粉形成时，把所需要颜色的着色瓷粉放在体层瓷粉中，然后烤结，这样可取得较深较浓的色泽。

1. 牙体颜色的改变　可以用釉液加着色粉调和后，涂于烤瓷修复体表面，然后烧结。如果需作重大颜色变动，可磨除修复体表面的牙体瓷，用需要瓷料重新形成，再烧结。

2. 使切端更加透明　在切端瓷中添加蓝或灰色着色粉。

3. 使颈部颜色更加深　在瓷冠颈部加黄色或棕色着色粉上釉。

第二节　金瓷固定桥的制作

金瓷固定桥是由金属桥架和其表面烧结的瓷构成，其结构与普通固定桥一样由固位体、桥体、连接体组成。其制作工艺与金瓷全冠相似，只是要多作连接体和桥体部分，因此本节重点阐述有关连接体、桥体部分的制作。固位体是金瓷固定桥的支持、固位部分，它将桥体及基牙连成整体，金瓷固定桥的固位体是由金瓷全冠构成的。

一、连接体的制作

连接体是指固位体与桥体之间的部分。连接体的强度、自洁性、美观性对金瓷固定桥修复的效果具有重要的作用。连接体可由金瓷组成，也可采用精密附着体。金瓷固定桥连接体的制作有两种方式即整体铸造和分断铸造后焊接。

（一）整体铸造

即先完成固位体、连接体、桥体的蜡型，然后再铸造完成。此种方式连接体强度较高，但精度受影响，从模型上取下蜡型包埋时易发生变形，因此，一般用于短桥的制作。

（二）焊接

将固位体、桥体、连接体的蜡型在模型上完成，然后将其适当分断分别包埋铸造完成，在分别调试完成后，通过口腔内确定相互位置关系，并转移至口外进行焊接。此种方式可使每个固位体、桥体的适合性逐一得到确认，最终使修复体具有良好的适合性。但操作难度较大，一般用于长桥修复。

二、桥体的制作

桥体是用于恢复缺失牙的形态、功能及美观、发音的人工牙部分，在桥体的制作中应注意美观性、发音功能、𬌗面形态及组织面形态等的恢复。

盖嵴式桥体主要用于上前牙、上颌磨牙牙槽骨吸收较多者。改良盖嵴式桥体可用于上下颌的桥体。是当前临床上应用较广的类型。舟底型桥体主要用于下磨牙的牙槽嵴比较狭窄的情况。卫生桥桥体主要用于与美观和发音没有密切关系的下磨牙区。

如果缺牙区的唇侧牙槽嵴过度吸收，可在其凹陷的唇侧牙龈部用龈红色瓷作适当恢复，红瓷与牙颈缘应自然连接，并形成牙龈外形，但龈色瓷不应压迫牙龈。其制作方法：金属部分完成后再塑瓷烧结，方法与金瓷冠相同。

（一）金瓷复合式桥体设计中应注意的问题

1. 缩小支架的尺寸　通常固定桥桥体的支架容易做得过大，在不影响桥体强度的条件下，在制作蜡型阶段就应该尽可能做小些。这样可以保证瓷层的空间，减少金属用量（特别是贵金属），避免铸造缺陷，减少桥体承载的𬌗力。

2. 与粘膜接触区应全瓷覆盖　桥体与粘膜接触部位应用瓷成型，瓷与口腔组织的生物相容性最好，也易达到良好光洁度，菌斑不易附着。

3. 金瓷结合部设置区域　金瓷结合部是烤瓷最容易产生多孔的区域，并且打磨不易完全消除。从而不易清洁，应尽量设置在远离粘膜接触区，在强度允许的限度内可靠近切端或咬𬌗面瓷。

4. 𬌗力较大侧应设计成能阻止和承受𬌗力的形式　如上颌磨牙桥体其舌尖承受的𬌗力大，易导致瓷破裂。其舌侧面可设计成有支架型。当𬌗面瓷层空间不够时也可设计成金属修复。

（二）关于中空桥体的设计

中空桥体是在金瓷固定桥金属支架制作时，为解决桥体过大带来的各种问题时而采用的方法。桥体的形态是从基底部开始全部挖成空洞状。其结果是防止铸造收缩孔的发生，减轻桥的重量和减少金属用量。在桥体的空腔内填入瓷并形成桥体的组织面。

三、金瓷固定桥的焊接技术

金瓷固定桥的制作工艺过程与金瓷冠相似，因其连接体、桥体的设计不同其制作工艺有所差异，现将这些差异部分介绍如下

（一）焊接成型

焊接一般用于长桥，分为前焊接和后焊接两类。

1. 前焊接

（1）在常规完成蜡型情况下，依据设计将蜡型分断。分断部位可在固定桥的任何部位，其原则是获得充足的焊接面积。分断方式可采用直线和斜线，一般不采用曲线。斜线方式获得的焊接面较直线多，曲线方式不利焊料的滚动。

(2) 在铸造等工作完成后，口内试戴各段金属支架。

(3) 在调试完成的金属支架中，分别用树脂制作树脂代型。

1) 制作时先用凡士林或树脂分离剂涂于冠内部。

2) 将调拌好的树脂充入金属冠内，并插入木钉等面位好的物体。等树脂凝固后从金属冠内取出，完成树脂代型的制作。

(4) 将支架焊接面用酸清洗，并打磨焊接面。

(5) 将金属支架在口内试戴，并调整好位置。

(6) 用蜡封闭焊接间隙。

(7) 用树脂和金属杆（丝）在口内面定各段为一整体，树脂凝固后一起取出。

(8) 将树脂代型分别代入各固位体内，用石膏包埋树脂代型的面位钉。应注意石膏不能与金属基底接触。此模型为副模型，保存了口腔内的位置关系，用于检查焊接准确与否。

(9) 在焊接架上选择合适的位置，并用包埋料充实冠内面，然后固定于焊接架上，再用包埋料包裹除蜡封闭的焊缝以外的所有金属部位。

(10) 等包埋料凝固后去除封蜡，并在焊缝内涂布焊媒，放入焊料。

(11) 将包裹好的支架放入烤瓷炉内加热干燥，待固定树脂软化后去除面定树脂及金属杆（丝）。

(12) 在烤瓷炉内继续缓慢加热至焊接温度。或用火焰焊接至焊接完成。

(13) 等支架温度降至室温时，去除包埋料，将支架复位于副模型上，检查有无变形等，必要时可再次在口内试戴检查。

所用的树脂材料也可用石膏材料来代替，其制作步骤相同。

2. 后焊接　后焊接因是在上瓷上釉以后，其分断部位只能是冠的邻面或连接体部位。其工艺程序与前焊法相同。但焊接温度较低，制作副模型时瓷的表面用蜡保护起来，以防止包埋料接触瓷后使瓷失去光泽。

(二) 有关焊接的几个问题

1. 焊接面积　无论前、后焊接其焊接面积越大其强度越高。为使金瓷固定桥能充分发挥功能，必须找出对焊接最有利的位置和尽可能大的焊接面积。

前焊法因是在上瓷前完成，其最有利的位置和最大焊接面积比较好选择和确定。后焊法因是在上瓷后，其焊接点只能在连接体部位。在前牙的连接体部应尽可能把金属接触面向舌侧移，从唇面看不到金属，对美观才无影响。后牙异种金属连接时，𬌗龈向从𬌗面开始 1/2～1/3 和颊舌径的 1/2 接触面积是基本区域。如果牙冠较短，可适当增加宽度，以保证焊接面积。

2. 焊接间隙　焊接间隙对焊接强度有着非常重要的影响，适当的焊接间隙是保证焊接强度的基础，过小的间隙，金属接触在一起，焊料及焊媒不易流入，影响焊接的完成也影响强度。间隙过大，焊料过多，容易形成空隙或洞，也影响以后的上瓷和强度。理想的间隙约 0.2～0.4mm，既能保证焊媒、焊料的顺利流入，又能防止焊料过多出现的问题，保证足够的强度。

3. 焊料及其性质　用于金瓷固定桥的焊料包括贵金属系、半贵金属系、非贵金属系及钯合金系等。多种多样的焊料如何选择才能达到理想的效果，主要从以下几方面考虑：

(1) 焊料比被焊金属熔点低 100℃ 左右。

(2) 焊料熔解后应有良好的流动性。

(3) 焊料在焊接处不能形成点状粗糙面。

(4) 焊料应具有良好的生物性，在口腔内不变色、无毒、耐磨蚀、抗溶解性强等。

(5) 焊料在焊接后与被焊金属颜色协调。

4. 焊接面的处理　铸造金属的焊接面上，有氧化膜、油脂及其他各种物质附着，对焊接有着重要的影响，极易形成假焊。焊接面的清洁处理是为了易于焊料流动，增加焊接强度，其方法如下：首先选用金属对应的酸作酸处理，去除氧化膜。然后用碳化硅砂石沿着焊料流动方向打磨焊接面。最后用高压蒸汽清洗干净。

焊接面的打磨程度对焊接强度有重要的影响。打磨面至快出现光泽程度时，会引起焊接处拉伸强度下降。打磨面过度粗糙会破坏焊接时的虹吸现象。出现部分焊接上，部分未焊接上的现象。

5. 焊媒及抑制焊媒　焊媒的作用主要是降低焊料和被焊金属的表面张力，促进焊料顺利流动，防止金属材料表面新的氧化膜形成。特别是高温时，金属材料的成分活跃性增加，易于形成新的氧化物，对焊接造成不良影响，形成假焊。

焊媒的性质及使用对焊接能否成功起着决定性的影响，就焊媒的选择而言应注意以下几点：

（1）在焊接加热的初期能够融化。

（2）焊料在凝固前焊媒都能呈流动状。

（3）焊媒的熔点与焊料相近或一致。

（4）在金属表面具有良好的流动性。

（5）在焊接加热的温度范围内其性能稳定，具有良好的安全性。

（6）能防止金属表面氧化，同时也能去除异物。

（7）在后焊中应选择不含氨的焊媒，因在焊接过程中氨气会使瓷表面粗糙，导致瓷的透明度降低。

抑制焊媒是指防止焊媒滚动的材料。用于防止焊料流到冠的窝沟、边缘及瓷表面等部位。

6．焊接包埋材料　焊接时一般都要用包埋料将冠包埋加以固定。不论是前焊还是后焊，也无论选用哪种包埋料，其基本要求如下：

（1）凝固膨胀系数小。

（2）热膨胀系数小。

（3）加热时不应出现裂纹。

（4）易于操作。

（三）中空桥体的制作工艺

1．蜡型成型

（1）与常规方法相同，先完成牙冠的形态恢复。去除瓷层所需要的空间蜡型。桥体组织面与牙槽嵴顶之间有约0.8～1.0mm的间隙。

（2）在桥体组织面划出中空洞型的洞口外形线。要求颊侧保证蜡层厚度1.0mm，近远中因与连接体接近，为避免影响连接体强度可保留2.0mm厚度。

（3）沿洞口外形线去除蜡型，洞口处不要形成倒凹或锐角，内部表面要尽量光滑。

2．上瓷的基本顺序

（1）与常规方法相同，金属表面涂遮色瓷，洞内金属表面也同样上遮色瓷，进行第一次烧结，对遮色不足部分和龟裂部分再追加二次烧结。其烧结后的要求与常规遮色瓷烧结后一样。

（2）中空桥体内填入牙本质瓷，振荡、缩聚吸水后烧结。填入的牙本质瓷与洞口平齐。

（3）在洞上的牙本质瓷上再涂布遮色瓷，缩聚吸水后烧结。

（4）以后的上瓷程序和方法与常规方法一致。

第三节　金瓷修复体失败原因分析

金瓷修复体失败的原因多种多样，不同的原因可引起同一种或多种失败的表现，其修补处理方法也有差异（表27-2-1）。

表27-2-1　金瓷冠桥失败原因及解决方法

出现的问题	可能的原因	解决的方法
1．不透明层瓷		
气泡	过度烤制不透明瓷	调整烤瓷温度
	瓷与金属膨胀系数不一致	选择合适的瓷粉和金属
	快速预热不透明层	增加预热时间
	污染内冠金属表面	喷砂后，应放置清洁的地方
	调和不透明层的溶液被污染	用清洁的瓶子装溶液使用时不能污染
	金属杂质较多	使用较好的合金
裂纹	调和不透明层太稀	使调和后的不透明层有一定稠度
	快速预热	延长预热时间
	涂不透明层太厚	涂二薄层，不应过厚要均匀
2．牙体层瓷		
气泡	瓷粉聚结不充分	吸净过多的水分
	瓷粉有杂质	保证操作时的清洁
	快速预热	增加预热时间
	污染调和瓷粉的溶液	用清洁的瓶子装溶液
	不透明瓷层，内冠有气孔	处理底层
裂纹	瓷粉与金属合金膨胀系数不同	使用配套的瓷粉和金属合金
	过度的烤制	调整温度和程序
	降温过快	避免冷空气流动和较冷物体接触其表面
	多次进行上釉	减少牙体层的厚度
	快速预热	增加预热时间
	上釉或着色与瓷粉不配套	保证上釉着色与瓷粉配套使用
	不正确的金属内冠设计	保证金属基底支撑表面，不能有过锐的棱角
破裂	边缘过薄	瓷粉形成时加厚边缘
变色	炉内被污染	真空条件下，使炉内温度从667℃（1200°F）升至1056℃（1900°F）保持10分钟

续表

出现的问题	可能的原因	解决的方法
	不透明层太薄	加厚不透明层
	牙体层太薄	减薄金属内冠，加厚牙体层
	牙体层太薄	调整程序
不透明层显露明显	真空下上釉 烧结不足	上釉不要抽真空 增加烧结时间和温度
牙体层附着不良	金属内冠设计不合理	改正设计，主要考虑殆关系的要求
	金属与瓷粉不配套	使用合适的金属和瓷粉
	不透明层烤制不足	调整正确的温度
	金属表面被污染	充分清洗和喷砂
	不正确的放气温度	检查烤瓷炉的真空泵

一、常见缺陷原因及处理

金属-烤瓷修复体目前仍被认为是永久固定修复，它的特点在于既有较高的耐磨性，又合乎美观要求，但是它体积收缩大、膨胀幅度难于控制、要求制作工艺高，有时难免出现一些缺陷。

（一）冠表面光泽不足

烤瓷冠经烧烤后表面光亮度不够，主要原因有：

1. 制作工艺不当，在涂刷瓷浆过程中由于振动不够，瓷粉中分子与分子之间排列不紧；

2. 未达到烧烤软化温度和时间。

处理方法：将烤瓷冠再次进炉烧烤，并提高软化温度和延长烧结时间。

（二）烤瓷冠表面凸凹不平

烤瓷冠经烧烤后表面玻璃相及光滑度均良好，但出现凸凹不平滑现象，其原因为：

1. 瓷粉内粗细粒度比例不协调，细粒度成分多而细粒度软化温度低于粗粒度，因此在烧烤过程中细粒度向下沉，粗粒度处于原位置；

2. 涂刷过程中水分吸取不够，在烧烤过程中水分多的地方大量蒸发而塌陷。

改进方法：选用粗细粒度比例合适的瓷粉并严格按操作规程制作。

（三）瓷裂

金属烤瓷修复体最大的缺点是瓷裂，为预防瓷裂除加强物理性能外，更重要的是要严格按各瓷层的软化温度、升温时间及真空度进行操作。就操作者而言必须注意以下几点：

1. 烤瓷烧烤出炉后只能缓慢冷却，不得急冷，急冷将导致瓷裂；

2. 烤瓷冠烧烤完成后，打磨施力要轻，速度应慢。

（四）瓷爆

瓷爆是指烤瓷烧烤完成后，在出炉时已爆裂。其原因为：

1. 瓷浆涂刷后未经预干燥而直接升温，且升温速度过快；

2. 金-瓷膨胀系数不一致。

为防止烧烤后烤瓷爆裂，必须严格按操作工艺进行。如符合工艺要求，仍出现爆裂，应调整材料的膨胀系数及工艺。

（五）气泡

气泡是埋藏在烧烤后瓷冠体层内的气泡（很少出现在瓷冠表面）。从外表观察有透明的亮点，凡有气泡的地方一定出现透明的小圆圈或突起。气泡产生的原因有：

1. 金属底冠在除气预氧化过程中气体排除不彻底，经反复烧烤和抽真空而带入体层内；

2. 瓷浆调和过稠，涂刷瓷浆时振动吸水不够而形成空泡；

3. 长石玻璃的副产品。气泡可减低烤瓷的光泽和强度，在制作时应尽量避免。

二、烤瓷修补工艺

掌握金属-烤瓷冠修补工艺与掌握制作金属-烤瓷冠的工作同样重要。一个好的口腔修复工作者不但能制作形态美观、色泽逼真的金属烤瓷冠，而且能将破损了的金属-烤瓷冠如切角断裂、气泡、瓷裂和颈边缘损坏等经过修补，整旧如新，可与原金属-烤瓷冠发挥同样的作用。金-瓷冠修补的重要环节，是准确查明损坏的原因，然后针对具体情况，进行恰当的修补。

（一）修补切角

1. 切角损坏的原因　由于金属底层冠切缘比烧烤后的瓷冠短 1～2mm（按设计原则），烧烤后的瓷冠切缘呈悬空状态。在磨改过程中，用力过大或不慎落地很容易将切角损坏。

2. 修补　首先选用砂粒较粗的长柄磨石将损坏面磨成粗糙的斜面，再用超声清洁器清洗瓷冠表

面。根据损坏面积的大小，取适量体切瓷粉与专用液调和（牙本质瓷粉2/3，切瓷粉1/3），然后按涂瓷方法涂于损坏面（因瓷粉材料体积收缩达20%～30%，涂刷时应比瓷冠高出约0.1～0.5mm），振动吸水，按体切瓷烧烤温度曲线进行烧烤。

（二）修补气泡

1. 去除气泡　气泡的埋藏有深浅之分，无论何种气泡，首先将埋藏气泡的表面进行开放，然后进一步探查，如深达金属底层冠氧化膜者，可用直径较细的圆柱状长柄砂石（必要时可用700＃金刚砂车针）将气泡周壁磨成底小口大喇叭状，靠近口边缘处磨成斜面。

2. 补瓷　首先将瓷面冲洗清洁，取适量遮色瓷粉调和涂于金属底层冠表面，然后再取适量体切瓷粉调和逐层涂于产生气泡的位置，瓷粉涂完后应高出原瓷冠面0.5mm，瓷浆涂完后充分干燥，置入烤瓷炉内一次完成烧烤，仍按体切层温度曲线进行，但不能加真空，以免气泡再次产生。

（三）修补瓷裂

瓷裂是指经烧烤后的烤瓷冠表面有裂纹。虽然裂纹不深，但影响美观效果及强度。

修补方法为将烤瓷冠面裂纹处磨成向外敞开的斜面，冲刷清洁后调和瓷粉修补。若裂纹在中1/3以下者可用切层瓷，若在中1/3以上者可用体层瓷粉，干燥后进炉烧烤，不需真空。

（四）修补微纹

微纹是烧烤后的烤瓷冠表面存在似有非有的微小裂纹。处理的方法是将烤瓷冠再次进炉烧烤，即可获得满意的效果。

（五）修补颈缘

金属烤瓷修复体还有一个比较薄弱的环节就是颈缘部位。颈缘涂刷过薄，金属氧化物反色而影响美观；过厚又不符合生理特点。常用的补救办法是在涂刷过程中将颈边缘延长0.1～0.2mm，延长颈缘虽然解决了上述问题，但试冠困难，就位不顺利。为达到良好的密合性应小心磨改。

修补时打磨方法与上述相同，将遮色瓷粉涂于碎裂处，随即涂体瓷，振动吸水，特别注意不要将瓷浆流入金属底冠内面，必要时可调和少量淡黄色涂于瓷冠颈部以增加美观效果。

三、临床修复后可能出现的问题及处理

金瓷修复体的修复需要全面细致的口腔检查，正确的设计、诊断，准确的牙体制备和修复体制作，最后完成粘固，这些工作都应得到患者的充分配合，这样才能保证高质量的修复体，具有良好的形态和功能，较长时间地保持牙列的完整和口腔健康。如果在修复过程中对修复的质量和要求把握不妥，可能会出现一些问题，现简述如下表27-2-2。

表27-2-2　金瓷修复体临床问题及处理

问题	可能原因	处理方法
1. 疼痛		
(1)过敏性疼痛		
1)粘固后立即出现		
短时疼痛	活髓牙，牙体切割多，牙本质遇冷，热刺激	一般可自行消失，不必特殊处理
	粘固时粘固剂、消毒剂的刺激	避免使用有刺激性的粘固剂和消毒剂
	修复体的机械刺激	去除机械刺激
长时间持续疼痛	牙髓受刺激严重，出现牙髓炎	去除或开孔对患牙作牙髓治疗
2)使用一段时间后出现	继发龋	去除修复体治疗龋坏
	牙龈退缩	重做修复体
	粘固剂脱落或溶解	添加粘固剂封闭修复体边缘或取下重新粘固
(2)自发性疼痛		
1)粘固后出现	微电流刺激	去除修复体，控制异种金属的接触
	牙髓炎	明确诊断后拆除修复体或局部开孔作牙髓治疗
	根尖周炎	

续表

问题	可能原因	处理方法
	牙周炎	
2)使用一段时间后出现	继发龋引起牙髓炎	明确诊断后作拆除修复体或局部开孔作牙髓治疗
	根管治疗不完善，根尖周炎未控制	
	根管侧穿，未完全消除炎症	
	咬合创伤引起牙周炎	仔细调殆，观察
(3)咬合痛		
1)短时间内出现	创伤殆引起	调殆，去除创伤因素
	修复体未完全就位	拆除修复体重新完全就位粘固，必要时可考虑重做修复体
2)使用一段时间后出现	创伤性牙周炎	针对病因作调殆，牙周治疗，重做修复体
	根尖周炎	
	根管侧穿	
	外伤性或病理性根折	拔除患牙，重做修复体
2. 食物嵌塞	邻接面接触不良或无接触 外形不良，如殆外展隙过大，龈外隙过敞，殆面形态不良，如殆边缘嵴过锐，颊舌沟不明显 殆平面与邻牙不一致、形成斜向邻面的倾斜面 邻接面良好，但修复体有悬突或边缘不密合 对殆牙有充填式牙尖	试戴修复体时应仔细检查，粘固后出现问题应针对性作调改并观察，若调改不能解决问题可重做修复体
3. 龈缘炎	轴壁突度不足 修复体边缘过长 修复体边缘抛光不足 悬突 食物嵌塞 试、戴修复体时对牙龈损伤 倾斜、异位牙修复体排列和外形异常	首先考虑保守治疗，局部用消炎镇痛药物，调殆消除或减少致病因素，若症状不缓解应拆除修复体重做
4. 松动、脱落	修复体固位不足：聚合度过大，牙冠过短，修复体适合性差，固位形不良	重做修复体，恢复良好固位力
	创伤殆：殆力过大，殆力集中，侧向力大	调殆消除创伤殆，重新粘固
	粘固失败：粘固剂失效，粘固面处理不当，粘固剂未完全凝固前咀嚼破坏	去除残余粘固剂，针对问题重新处理后粘固
5. 破裂，折断，穿孔	铸件表面砂眼	重做修复体
	局部棱角锐边出现应力集中	调改应力集中区
	磨耗过多	病员注意咀嚼习惯
	调磨过多	掌握正确调殆方法
	殆力过大	调殆减小殆力
	外伤 材料因素，瓷脆性大	对少量瓷裂可采用氢氟酸蚀后，光固化树脂修复，若范围大应加瓷修补或重做，同时应针对具体原因作处理

（高　宁）

第三章　陶瓷修复体的制作

陶瓷（ceramics）泛指无机非金属材料经高温处理后形成的多晶聚集体。随着科学技术的飞速发展，陶瓷已成为人类生活中不可缺少的材料之一。陶瓷的概念已远远超出古老的传统陶瓷的范畴，由于其具有强度高、耐温、耐腐蚀特性，以及制作工艺过程与传统陶瓷不同，更重要的是其化学组成、显微结构及特性不同于传统陶瓷，故现在人们称其为新型陶瓷。

新型陶瓷已有100余年的发展历史，近30年来，世界科学技术的高速发展令人瞩目，新型陶瓷的制备技术也随之日新月异，新产品层出不穷。

陶瓷作为口腔修复材料具有良好的生物相容性、优良的耐腐蚀性和耐磨性，以及独特的美学性。1962年Weinstein等发明了瓷熔附金属技术，在金属底层冠上涂塑瓷粉，烧结成与天然牙相近似的修复体，这种修复体兼有金属的强度和瓷的美学效果。

牙科陶瓷材料（dental ceramic materials）有玻璃陶瓷、高铝瓷、白榴石晶体增强的长石瓷。陶瓷的成型技术有铸造法、粉浆涂塑法、热压铸法、In-ceram方法、计算机辅助设计/计算机辅助制作（CAD/CAM或CAD/CIM）。

21世纪是科学技术高度发展的时代，人们的工作更加繁重和紧张，口腔修复要适应新世纪的发展、要求在短时间内完成高质量的修复体，即缩短患者就诊时间，就诊次数。高质量的修复体是指修复体的材质好，经久耐用，外观精致，达到美观的要求。采用强度和韧性好的陶瓷材料，用计算机辅助设计/计算机辅助制作（CAD/CAM）制作修复体，才能满足21世纪人们快节奏和紧张工作的需要。因此，医务工作者必须加紧学习新知识新技术，以适应新世纪的需要。

第一节　铸造陶瓷修复体的制作

制作修复体前，医师和技术人员必须了解所用修复材料的基本性能和操作技术及制作工艺，才能制作出理想的修复体。当采用铸造陶瓷材料（castable ceramic materials）制作修复体时，医师和制作技术人员必须掌握该材料的特性和优缺点。

铸造陶瓷化学性能稳定，生物相容性和安全性好，不刺激口腔软硬组织；热传导率低，不至于因传热而刺激牙髓组织；其力学性能较牙釉质高，耐磨损；色泽与天然牙色相近似；易于铸造成形；修复体适合性和精度好。而且上釉后，修复体外表面光洁，不易附着食物残屑，故不易形成菌斑。但陶瓷材料具有脆性，近年来许多学者进行提高陶瓷材料强度和韧性的研究，虽有一定改进，尚未从根本上解决。学者们希望纳米陶瓷的超塑性能解决陶瓷在承受较大载荷时破坏（产生裂纹）的问题。

铸造陶瓷是通过铸造法制作成各种修复体，再经过晶化成为陶瓷，因此在铸造、晶化时，应注意温度控制及工艺，以免产生缺陷，影响修复体的质量。

一、修复体的设计

铸造陶瓷材料可制作嵌体、贴面（laminate veneer）、全冠修复体。由于陶瓷材料还存在一定的脆性，修复体的设计与金属修复体显然不同，铸造陶瓷修复体设计时必须遵循一定的原则。

1. 修复体必须具有适当的厚度，约为1.5～2.0mm，至少1.0mm，才能承受口腔中咀嚼时产生的压力，在功能时才不会发生折裂。

2. 修复体的颈部边缘不能作成羽毛状，或刀刃状，应有一定厚度约0.8～1.0mm，防止瓷修复体承受殆力时，修复体的颈部边缘折断。

3. 瓷修复体的咬合面形态应圆钝，无尖锐的颊尖、舌尖，以防止行使功能时瓷折断。

4. 瓷修复体的殆面与轴壁交界处，应磨圆钝，以免产生应力集中，造成瓷修复体折裂。

5. 瓷全冠修复体与牙体组织轴线角，瓷嵌体的髓轴角均应圆钝，不能成90°直角，以免当瓷修复体粘固后，在行使功能时产生应力集中，造成修复体失败。

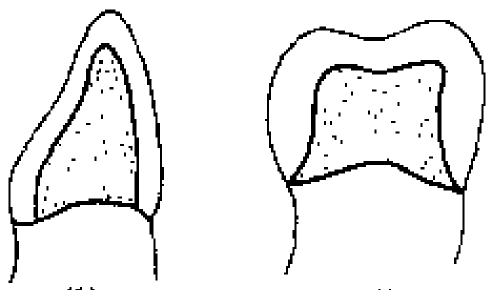
铸造陶瓷修复体的适应证与一般牙体缺损修复体的适应证相同，但咬合紧，前牙或后牙深覆殆的患者，制备不出修复体足够殆面间隙者，不宜采用铸造陶瓷修复。

二、修复体的制作

制作铸造陶瓷修复体，首先进行牙体制备，取模在口外完成修复体后再粘固于牙体上。现将各步骤介绍如下：

（一）牙体制备

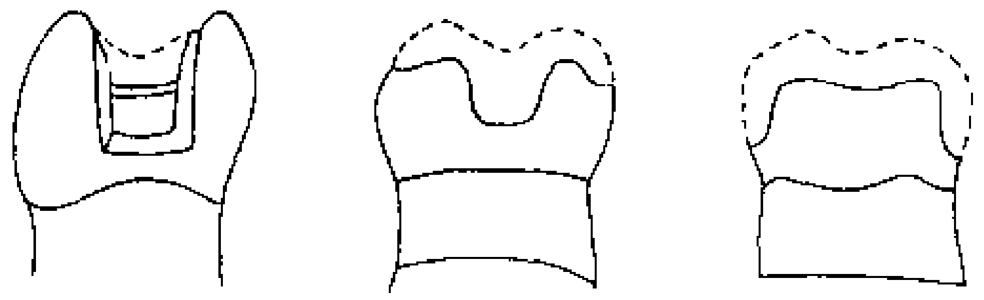
1. 全瓷冠的牙体制备 全瓷冠的牙体制备采用切割器械、钻头、砂轮等，将牙冠的各部分磨除一层，制备后的牙体应保持一定的固位形和抗力形。前牙切缘或后牙殆面磨除约1.5～2.0mm，牙冠轴壁磨除约1.0～1.5mm，邻面则根据牙齿的形态而定，可在1.0～1.5mm之间，牙冠的颈部制备宽0.5～1.0mm的台肩，台肩与轴壁的交角应为圆角，也可制备成120°或135°的凹面形（chamfer）；轴壁向切（殆）方聚合5°～8°，也有学者提出切（殆）龈的聚合度可大于10°，以利修复体的完全就位，同时提高修复体的精度和适合性，避免就位时阻力大，对瓷修复体产生应力。聚合度大的瓷修复体，采用粘接力强的粘结剂粘面，亦可获得高强度的修复体。若制备带桩核的全瓷冠修复体，按常规完成桩及核的制作，并将桩粘固于根管内，核的形态必须按照铸造陶瓷冠牙体制备的要求制备，各部分留出容纳全瓷冠厚度的间隙（图27-3-1）。



(1) (2)

图27-3-1 全瓷冠厚度
（1）前牙 （2）后牙

2. 嵌体的牙体制备 瓷嵌体窝洞的制备基本与金属嵌体的牙体制备相同。但也有其特点，瓷嵌体不制备洞缘斜面，陶瓷的膨胀系数小、边缘不易形成微漏；窝洞的点、线角圆钝，各轴壁以圆滑曲线相连接；瓷高嵌体的殆面厚度为1.5～2.0mm，以保证瓷的强度；嵌体的邻面只能制备成箱状形，不能制备成片切形，以保证龈壁形成台肩型，提供瓷的足够厚度（图27-3-2）。

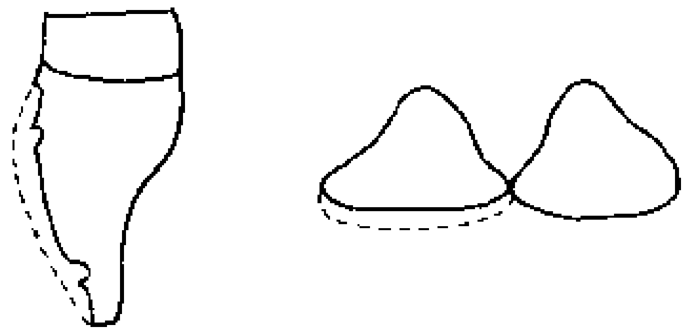


(1) (2) (3)

图27-3-2 瓷嵌体的牙体制备
(1)邻殆邻嵌体邻面观 (2)高嵌体邻面观 (3)高嵌体颊面观

3. 贴面的牙体制备 贴面修复体因患者前牙咬合关系的不同，一般贴面的牙体制备有两种形式，即平齐切缘式与包绕切缘式。

（1）平齐切缘式贴面的牙体制备：将唇面磨除0.5～0.75mm，去除倒凹，以利贴面就位；唇面颈部制备成圆角的90°台肩，或制备成135°的凹面，台肩宽约0.5mm，颈部终止于龈缘处；近远中两邻面磨至接触点处，但不破坏接触点；切端磨至切缘唇侧，保留切端舌面足够厚度，以增强抗力，咬切时不会导致切端折裂。为了增加瓷贴面的固位，可用直径为1.5mm的球钻在切1/3、颈1/3处制备一浅窝（图27-3-3）。



(1) (2)

图27-3-3 平齐切缘式贴面牙体制备
（1）唇面制备 （2）邻面制备

（2）包绕切缘式贴面的牙体制备：其制备除切端和唇面不作浅窝外，其余均与平齐切缘式相同。包绕式的切端应磨除1.5mm，以保证切端瓷的厚度（图27-3-4）。若前牙为四环素牙或变色牙，釉质发育不良牙，则可以将6个前牙作成连接的贴面，这样磨除牙体组织少，同时达到美齿美容的效果。

（二）制取模型

在制作模型之前，首先必须从患者口腔中取出精确的印模，取模前先用硫酸锌缩颈线或肾上腺素线放于制备体的颈缘处、以退缩牙龈。再用硅橡胶或藻酸盐印模材料取印模，或者采用琼脂双层印模

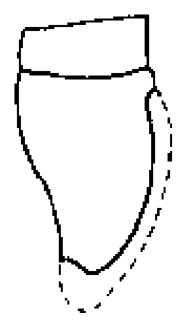


图 27-3-4　包绕切缘式贴面牙体制备

材料取印模，印模达到要求后，将印模灌注成超硬石膏模型，也可灌成人造石模型，并作成可摘（活动）代型。用烤软的嵌体蜡立即放入患者口腔中的制备体上，咬蜡𬌗备用。

若采用带模铸造法，则选用内包埋料灌注模型。若为了使瓷修复体（全冠），便于就位，减小就位阻力，达到完全就位，则可在制备体上涂隙料，但近颈缘处不涂隙料，使修复体颈缘有良好的封闭和密合作用。隙料厚度约为 40μm。

（三）制作蜡型

蜡型又称熔模，是瓷修复体的预成品。在制作蜡型之前，将模型不清晰处，或妨碍咬合的部位进行适当修整，然后涂分离剂（浸清水，或涂石蜡油），再将蜡𬌗放置于代型上完成蜡型，也可采用滴蜡法完成蜡型。要求蜡型的组织面（即与制备体接触面）要光滑清晰、完整，并能反映出制备体的外观形貌；邻接关系紧密，接触点位置及形态正确，使修复体戴入口腔之后不会造成食物嵌塞；并要求蜡型与对颌的牙齿建立良好的接触关系，但瓷修复体的𬌗面牙尖斜度要小，防止应力集中造成瓷修复体牙尖折裂；蜡型的唇（颊）、舌（腭）侧应根据邻牙的外形加以恢复，使之与邻牙的唇、舌或颊、舌外形谐调一致，看起来自然美观；蜡型的颈缘用热蜡刀修整使之与制备体密合。最后再仔细检查蜡型各部分，完全达到要求后，在后牙蜡冠的𬌗轴线角处插入内铸道，使其与冠的长轴成 45°角，内铸道与外铸道相连接。在前牙蜡冠的切缘插入内铸道，在嵌体蜡型的最厚部位插入内铸道，使之与嵌体蜡型的就位方向一致，便于熔瓷流向各处，使铸件完整无缺。

瓷贴面的蜡型较薄，内铸道插入近切缘处的唇面，内铸道与外铸道相连接。一个外铸道上也可插入 3 个内铸道。

内铸道的直径为 2.5mm，长度约 3mm，外铸道直径 10mm，长 15～20mm（图 27-3-5）。关于铸造陶瓷的铸道设计采用内外铸道和长铸道，这是通过多次铸造实验而获得的。由于铸造陶瓷比重轻，要使铸件完整无缺，铸造成功率高，设计短而细的内铸道，长而粗的外铸道，使铸造时，熔融的陶瓷进入细的内铸道时，铸造压力增加，提高铸件的成功率，外铸道长，使铸件模腔位于铸造的热中心之外，易于保证铸件的完整性。由于陶瓷熔融时，粘滞性大，流动性差，赵云凤等研究提出内铸道直径以 2.5mm 为宜，长约 3mm，外铸道以 10mm 直径，长 20～25mm 为宜，这样可使铸件成功率达到 97%。

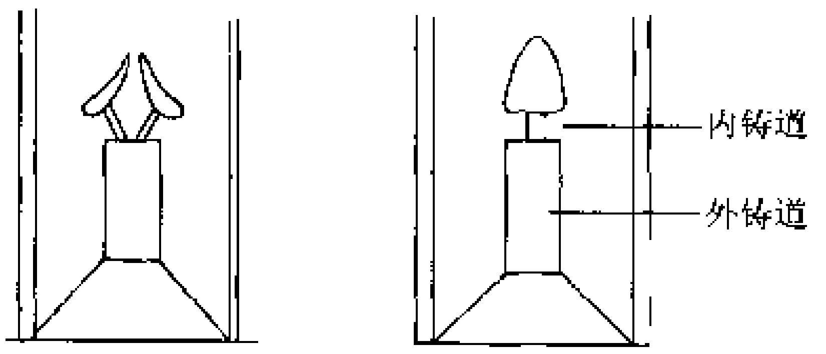


图 27-3-5　铸道示意图

（四）包埋

包埋料一般为磷酸盐包埋料，有国外出售的包埋料，也有国内自行研制生产的。铸造陶瓷的包埋方法有几种，有一次包埋法和两次包埋法。前者是采用包埋料将蜡型一次包埋完成；后者是采用国内自制铸造陶瓷专用包埋料进行内包埋，其目的是为了节约包埋料，再用一般金属铸造包埋料（25%石膏，75%石英）。其方法是将蜡型的铸道固定于铸道座上，为了使内包埋料有一定厚度，用基底蜡片做成直径为 20mm，高约 40mm 的圆筒状，放置于插有蜡型的铸道座上，并用基底蜡固定，以防止包埋时蜡筒移位。取约 20g 内包埋料，以硅胶体溶液调拌（液/粉＝0.19），均匀后，在振动器上完成内包埋，2h 后用水调拌石膏系外包埋料进行外包埋。其铸圈直径为 60mm，高约 70mm。5h 后进行焙烧。

（五）焙烧、铸造

焙烧：是将铸圈放入电脑控制炉内焙烧，以 10℃/min 的升温速度，从室温升到 250℃，保持 30min，再以同样的升温速度从 250℃ 升至 700℃，保持 30min，然后进行铸造。

铸造：采用进口自动铸造机，或国产高频离心自动铸造机进行陶瓷修复体的铸造，视修复体的大

小，加入适当的铸造陶瓷材料，一个瓷冠约需料5～8g，熔融时间因原料的多少而定，约为3～5min，当见坩埚底时进行铸造，铸造完成后，立即将铸圈放入700℃的电炉内保持30min，然后断电，自然冷却至室温，其目的是防止骤冷时陶瓷内部产生应力，以免造成瓷裂。

铸造陶瓷种类较多，因其组成成分、结构的不同，焙烧温度，保温时间不尽相同，但差异不大。焙烧的目的使铸圈升温，将蜡充分熔化排除，形成空的铸模腔，同时逐渐升温焙烧，使铸模水分蒸发，铸模失水产生膨胀，以补偿陶瓷的铸造收缩。经过焙烧，包埋料具有良好的透气性，铸造时易于排出铸模腔中的空气，提高铸件质量。

（六）晶化热处理

晶化热处理（crystalline heating treatment）的目的是使铸造后的铸件由非结晶体转化为半透明状的结晶体。结晶后使铸件的强度、硬度提高，并使之具有化学稳定性。晶化后应获得晶粒结构均匀、无孔和无缺陷的铸造陶瓷修复体。晶化热处理的温度和程度必须进行实验，掌握各种铸造陶瓷升温、控温程序。晶化不足，晶化过度或晶化时温度过高，则抗拉强度和断裂韧性将明显降低。按照一定的温度和程序晶化热处理时，晶相结构均匀，无孔，且晶粒大小接近，晶体随意交锁，约占体积的56%左右，此时的陶瓷力学性能最好。可通过控制热处理程序，控制晶核的生长和晶体的形成，改变铸造陶瓷的力学性能。因此，晶化热处理是铸造陶瓷修复体制作过程中很关键的一个步骤。

Dicor铸造陶瓷的晶化热处理过程是，首先将陶瓷铸件包埋在专用包埋料内，放置15～20分钟，再放入陶瓷晶化炉内，约114分钟内逐渐使炉温升至1075℃，保持6小时，并降温到193℃，保持1小时。则晶化热处理后，陶瓷内约含有55%的晶体。

Plat铸造陶瓷的晶化热处理程序是以5℃/分钟的升温速度，升至750℃，保持30分钟，再以此升温速度，升至940℃，保温1小时完成晶化过程。由于陶瓷的组成成分、结构不同，故其晶化热处理程序也有差异。但晶化热处理后铸造陶瓷件的体积改变是非常小的，约不超过1%，不会影响修复体的就位和适合性。

（七）试戴、着色上釉

铸造陶瓷晶化热处理后，放于代型上试戴，修整外形、调𬌗，达到要求后，再根据对颜色的要求或根据比色情况进行着色。后牙一般要求不太严格，但前牙要求与邻牙谐调一致。着色上釉方法同金瓷修复体。

（八）粘固修复体

陶瓷修复体完成后与金属或金瓷修复体一样，均必须粘固在牙制备体上。粘固或粘接的目的主要是将修复体粘接于制备体上，使之恢复原有的解剖形态，发挥正常的生理功能，达到以人工器官代替天然器官的目的。此外粘固还有增进修复体固位及抗力的作用，同时还具有修复体与制备体之间的封闭作用，使口腔内的唾液、细菌不能侵入二者之间，防止修复体松动脱落。铸造陶瓷修复体的粘接除具有以上作用外，更重要的是提高陶瓷修复体的强度，使陶瓷修复体在行使咀嚼功能时，完整无损，不产生碎裂。因此，对陶瓷修复体的粘接剂和粘接技术有特殊要求。

三、修复体的粘接

铸造陶瓷修复体的粘接是关系到修复体成败的重要问题。由于陶瓷是脆性材料，很容易在外力作用下发生折裂破碎。经力学实验研究证实陶瓷可承受较大的压应力，但受到张应力、剪应力时，易产生碎裂。陶瓷材料的物理性能，即热导率、热膨胀系数、密度等应与所替代的天然材料相似，而且要求其力学性能应超过人的牙釉质。人类牙齿的牙釉质与牙本质是有机地结合在一起的，人们在日常咀嚼食物时，磨牙可发挥出100kg的咬合力，而牙齿仍完好无损。为了使陶瓷修复体戴入口腔内长期使用，学者们一方面研制高强度、高韧性的陶瓷，另一方面从修复体与牙体的粘接方面进行研究，希望通过粘接提高陶瓷修复体的抗张粘接强度，以克服陶瓷的脆性问题。

人类牙齿的牙釉质弯曲强度为10.3MPa，拉伸强度为12.84MPa，压缩度为386.3MPa。铸造陶瓷的弯曲强度为220～300MPa，拉伸强度290MPa，缩压强度达850MPa，远远大于人牙釉质的力学性能。但尚须从粘接方面研究，使陶瓷修复体与牙的制备体产生有机地结合，以提高陶瓷的强度和韧性，在行使咀嚼功能时，不产生折裂。

（一）粘接剂及表面处理

陶瓷的粘接主要是选择粘接性能好的粘接剂，并改进和提高粘接技术。经大量的研究结果显示，树脂粘接剂有较好的粘接强度。采用 Superbond C & B 和 Panavia EX（PE）粘接 OCC 铸造陶瓷时，经表面处理后，其抗弯强度为 682～728MPa，为粘接前的 2 倍。目前新型产品 Panavia 21 已问世，与 PE 相比，减小了对牙髓的刺激，对牙釉质的粘接强度为 PE 的 1.5 倍，对牙本质的粘接强度为 Superbond 的 2.3 倍。

在许多复合树脂粘接剂中，均含有粘合剂（bonding agent）。粘合剂分为单一树脂和偶联剂两类。单一树脂粘合剂的分子量小，流动性好，较复合树脂易于流入到酸蚀后的牙体中，利于复合树脂与牙的粘接。偶联剂除上述特点外，还能与牙体组织产生化学键结合，并与复合树脂聚合。增加复合树脂与牙齿的粘接力。

陶瓷修复体的粘接，除了选择粘接剂之外，粘接界面的处理也非常重要，它是提高陶瓷修复体粘接强度的重要措施。粘接强度不仅与粘接剂的粘接性能有关，而且与粘接界面的物理、化学结构，界面形貌有着密切关系。要求牙体组织能量大、反应活性高、粗糙度适宜和清洁的表面。对牙面进行酸蚀，一般采用 30%～50%的磷酸处理牙釉质 1min，用 EDTA（乙二胺四乙酸二钠）处理牙本质。陶瓷粘接面可采用研磨，轻微喷砂，以及酸蚀处理，酸蚀时间，可根据陶瓷的种类、酸蚀剂的浓度、成分而定。Plat 铸造陶瓷修复体可用 HF 酸及硅烷处理，OCC 铸造陶瓷不用 HF 酸处理，可进行喷砂处理。

（二）粘接技术

表面处理完成后进行修复体粘接。粘接时应根据粘接剂生产厂家的要求进行操作。使用光固化或光化学双重固化复合树脂时，在已处理好的牙面上均匀涂布粘合剂，但不宜过厚，因其收缩大，以免影响修复体的适合性。光固化后，再进行陶瓷修复体的粘接。粘接剂固化变硬后去除多余粘接剂，以免遗留于龈沟内刺激牙龈。特别是 Superbond 粘接剂，硬固后，多余的树脂难以清除，要在硬固前及时去除。使用 Panavia EX 粘接剂时，注意完全隔断氧气，以免影响粘接剂的充分凝固。使用光固化树脂时，要多方向光照，以免光照不全，影响固化。此外，应特别注意修复体就位时，不能使用传力器，用指压就位，就位后，立即用纱团咬紧，使修复体不致因粘固后，𬌗面出现高点。

四、修复体的适合性

修复体的适合性（fit）又称为精度（dimensional accuracy），其内容包括修复体的尺寸精度、几何形态精度和表面光洁度。适合性或精度反映修复体的就位完全程度和边缘的密合度。具体是指牙制备体与修复体之间的间隙，也就是粘固剂或粘接剂的厚度。临床上要求修复体应具有良好的适合性。美国牙科协会（ADA）规定金合金全冠磷酸锌粘固剂粘固时，粘固剂厚度为 20～40μm，边缘浮升量为 120μm。关于铸造陶瓷修复体的适合性目前尚无标准，可参考上述标准。修复体的适合性、精度是衡量修复体的临床效果和修复质量的重要指标之一，具有定量的评估修复体质量的标准，这是科学技术进步的成果。

修复体的适合性与修复体的设计，牙体制备，以及修复体制备的各程序，均有非常密切的关系，例如铸件的焙烧制度，温度控制，晶化热处理，粘接技术等。Harrison 等研究发现 Dicor 铸造陶瓷全冠的适合性提高后，修复体抗轴向压力的能力明显提高，例如当其边缘浮升量由 85μm 减小至 16μm 时，抗压强度由 1040N 增加为 2155N。Broderson 建议将铸造陶瓷的制备体聚合度增加大，可大于 20°，这样使修复体完全就位，改善适合性，并可在制备体的轴壁上作沟，使粘接剂易于溢出，以减小粘接剂厚度。此外也可在代型上涂隙料，为粘接剂留出间隙，提高适合性。Plat 铸造陶瓷的适合性研究结果显示，涂隙料组修复体的边缘浮升量为 46.0μm，不涂隙料组为 249.3μm，说明涂隙料可为粘接剂留出间隙，使修复体完全就位。

综上所述，修复体的适合性是检验铸造陶瓷修复体的重要指标，说明铸造陶瓷材料，包埋材料，铸造工艺是否能应用于临床，能否达到临床要求。此外，修复体适合性的优劣，还与修复体的强度、韧性、粘接剂、粘接技术均有着密切关系。铸造陶瓷修复体除陶瓷材料应进行增强增韧的研究之外，还应研究制作工艺、技术，以提高和改善修复体的

适合性和精度。

第二节 铝瓷修复体的制作

铝瓷（aluminous ceramics）是指陶瓷中 Al_2O_3 的含量在 45% 以上者均称氧化铝瓷，简称铝瓷，氧化铝陶瓷是主晶相为刚玉（α-Al_2O_3）的陶瓷材料。α-Al_2O_3 具有最稳定的刚玉型结构，铝瓷具有机械强度高、耐高温、耐化学侵蚀、生物相容性好等性能。

一、铝瓷材料

牙科铝瓷的种类有几种，早在 1965 年 Mclean 等在长石瓷中加入 40%～50%的粒径小于 20μm 的 Al_2O_3 晶体，以提高长石瓷的强度，商品名为 Vitadur-N，这种铝瓷可用来制作冠的底层（核），其抗弯强度为 110MPa。

1973 年 Southan 和 Jorgensen 采用耐火代型烧结铝瓷技术，商品名为 Hi-Ceram，材料中 Al_2O_3 含量超过 50%，铝瓷的烧结温度为 1150℃，烧结后的铝瓷抗弯强度为 140～180MPa，较 Vitadur-N 提高 33%，但因 Al_2O_3 的含量增加，材料的透光性较差。

以上两种铝瓷均是在玻璃基质中添加 Al_2O_3 颗粒，陶瓷中仍有大量的玻璃基质，陶瓷的脆性未能完全克服，仍易出现裂纹。

1988 年，Sadoun 提出采用粉浆涂塑玻璃渗透铝瓷（slip casting, glass-infiltrated aluminous ceramic）底冠（coping）修复技术，商品名为 In-Ceram。In-Ceram 含 Al_2O_3 为 70%～80%，材料的抗弯强度达 440～600MPa，较 Dicor 陶瓷提高约 3 倍。

1993 年 Andersson 和 Oden 发明一种致密烧结高纯铝冠的底层材料，商品名为 Procera All ceram，Al_2O_3 含量达 99.9%（粒径 4μm）材料的烧结温度为 1550℃，其抗弯强度为 601～687MPa，是目前强度最高的牙科陶瓷材料。但此材料烧结线收缩为 15%～20%，尚未应用于临床工作中。

二、In-Ceram 修复体的制作

In-Ceram 问世至今已近 10 年，开发应用较为成熟，目前有成套设备、材料及制作技术，可推广应用。现国内外已开展 In-Ceram 全瓷冠及固定桥的修复技术和临床应用。

这种修复体一般分两步完成，首先完成底层冠，然后底层冠上涂塑 alpha 饰瓷，完成全瓷冠或固定桥的制作。

（一）瓷底层冠的制作

金瓷冠桥修复体，以金属作底层冠，在底层上塑瓷形成冠或桥的解剖形态。这种修复体主要的缺点是瓷不易完全遮盖金属的颜色，有时显露金属色，影响修复体的美学效果，有时修复体颈缘因瓷层较薄显出灰色，不美观；因金瓷结合或烧瓷温度不适宜易出现修复体瓷裂、脱瓷的现象；还有患者戴用金瓷修复体后，发现对金属有过敏不适感。

80 年代以来，口腔医学领域学者们开始研究全瓷修复体，由于瓷具有脆性，试图以高强度的铝瓷作底层冠以代替金属，在瓷底冠上再塑饰瓷，形成全瓷修复体，使之既坚固耐用，可承受较大的咀嚼压力，又具有良好的生物相容性和美学效果。

In-Ceram 是应用粉浆涂塑法制作瓷底层冠的。其制作方法步骤如下：

1. 制作活动代型　瓷底层冠的制作，首先是在患者口腔内取精确的制备体或失牙牙槽嵴区的印模。选用弹性好质量高的硅橡胶取印模。将印模灌注成超硬石膏模型。待模型硬固后修整模型，若制作固定桥，则应在制作桥体的牙槽嵴区，用嵌体蜡做出桥体舌侧外形，不应有倒凹。在制备牙上涂隙料，但颈部和台肩处不涂隙料。再用印模材取两个制备牙及桥体牙槽嵴区的印模，用特制专用模型材料灌注模型。2h 后脱模，作成活动代型。

2. 瓷底层冠的成形　取 38g Vila In-Ceram Alumina粉，和专用液调拌，在振荡器上调拌均匀，排除气泡，再从烧杯内注入塑料杯内。将均质粉浆用毛笔均匀涂塑于制备牙及桥体区，代型吸去粉浆中液体，使之干燥，用雕刀修整，使之达到理想的底层冠外形。涂塑粉浆时，首先涂塑桥体部分，当桥体形成 1/2 时，再涂塑固定桥的连接体部分及两个基牙制备体。在连接体处应尽可能塑厚些，以保证桥体与固位体有坚固的连接，不至于因行使功能承受咀嚼压力时，使固定桥在连接体处折断，造成固定桥失败。瓷底冠的殆面涂塑的厚度为 0.7mm，轴壁厚度为 0.5mm。

涂塑完成后，将代型放入专用烤瓷炉内烧结。逐渐升温，6 小时达到 120℃，2 小时后升至

1120℃，保温2小时，将瓷底冠冷却至400℃，再冷却至室温。

烧结后，代型收缩变小，铝瓷颗粒表面熔接，形成多孔的铝瓷底层冠。

再用镧系玻璃料涂布于铝瓷底冠的外表面，然后再烧结。烧结温度为1100℃，保温4～6小时。通过烧结使氧化铝颗粒熔接，形成稳定的立体网格支架。玻璃渗透烧结，使熔融的玻璃料经毛细管作用，渗透进入氧化铝微粒间的缝隙中，形成复合的网状交联结构。这样氧化铝玻璃复合体受外力作用时，产生的裂纹必须穿过Al_2O_3晶粒，阻止了裂纹的扩散，则该材料具有良好的力学性能，弯曲强度为440～600MPa。

瓷底层冠完成后放在主模上试戴，检查其适合性，用蓝色试液检查其微裂纹（隐裂），若有隐裂应重再作瓷底冠。

（二）塑饰瓷形成瓷全冠或瓷固定桥

首先磨除瓷底冠上的玻璃颗粒，然后再涂塑Vitadur Alpla瓷。Alpha饰瓷包括临床上所需要的各类瓷，有遮色牙本质瓷（不透明）、牙本质瓷、半透明瓷、透明瓷、校正瓷、颈部瓷等，各类瓷具有A、B、C、D色系，可根据临床医师的选色进行选瓷涂塑。其涂塑方法如下：

首先在颈部塑半月形遮色牙本质瓷，用这种瓷将瓷底冠全部覆盖。再用牙本质瓷覆盖遮色瓷，形成冠的最后形态，在切缘处超过1mm，以备烧结时收缩。烧结温度为960℃。最后塑釉质，涂塑方法从颈部向切端延伸，并完成恢复接触点。烧结温度为940℃。

关于粉浆涂塑铝瓷技术，国内华西医大口腔医学院已在进行研究。

（三）粘接

铝瓷修复体多采用喷砂处理，然后用树脂粘接剂粘接。但各种粘接剂应配有各自的偶联剂。

第三节 CAD/CAM瓷修复体的制作

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD），计算机辅助制作（Computer Aided Manufacturing, CAM）。CAD/CAM系统是光电技术、计算机技术和数控机加工技术的高科技。

早在20世纪70年代已开始进行CAD/CAM理论性研究。1983年第一台CAD/CAM制作修复体的样机问世。1985年法国牙医Duret开始制作CAD/CAM修复体。从此以后，有关CAD/CAM系统的研究逐渐扩大，相继受到各方面的重视，研究开发者逐渐增多，当前世界上已开发出10多种口腔领域应用的CAD/CAM系统，有法国、瑞士、美国、日本、德国等系统，有加工瓷的，有加工钛合金的。但有成套设备、技术及加工材料的只有瑞士的Cerec系统和法国的Duret系统，其他系统有的尚未推广应用，有些是尚待完善。

CAD/CAM系统不仅可设计和制作瓷嵌体、瓷贴面、瓷3/4冠、全瓷冠、瓷底层冠，还可设计和制作金属底层冠。随着不断发展，现在还可在可摘局部义齿的设计及全口义齿的制作方面应用计算机。CAD/CAM制作加工修复体的方法，一种是椅旁一次完成修复体，从牙体制备到完成修复体，粘接于患者口腔内，约要2～3小时；另一种是在实验室完成修复体，复诊时戴上修复体。Cerec系统是椅旁完成修复体（图27-3-6）。

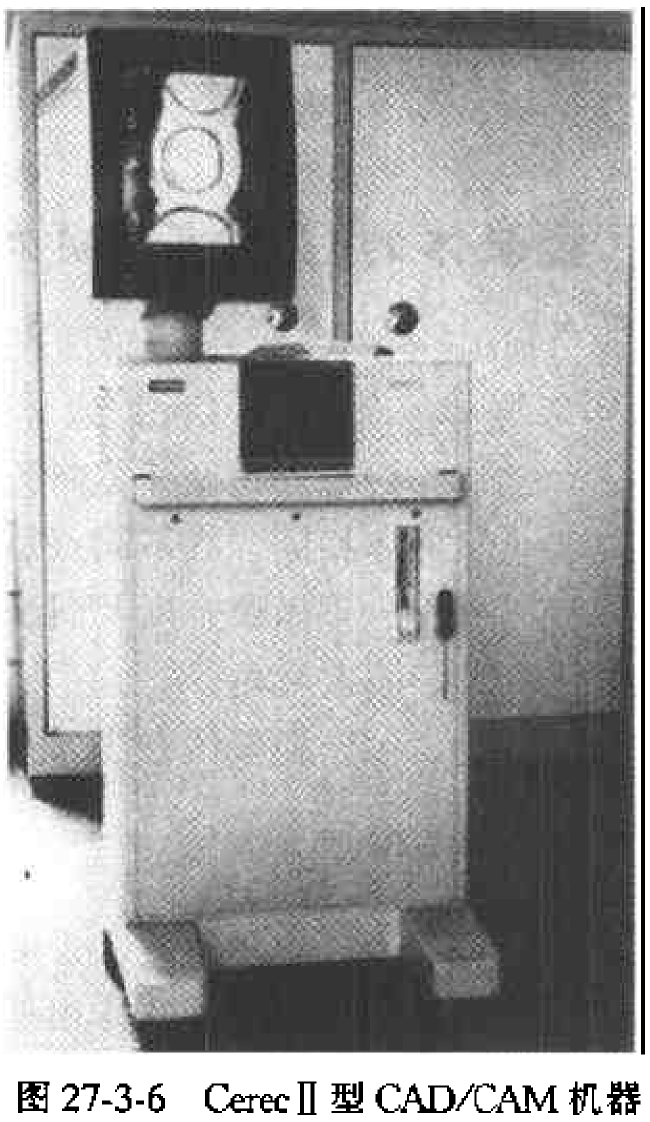


图27-3-6 Cerec Ⅱ型CAD/CAM机器

国外关于CAD/CAM在牙科领域的研究是个热点，代表着口腔修复在21世纪的发展方向。国内20世纪90年代后期开始这方面的研究，并成立了计算机学会，达到互相交流，共同提高，不断发

展的目的。

CAD/CAM瓷修复体的优点：

1. 由于CAD/CAM修复体用陶瓷块切削完成，其颜色和透明度均与人的牙釉质很近似，故这种修复体具有良好的美学效果。

2. 陶瓷具有良好的化学稳定性，修复体不变色，不腐蚀。

3. 陶瓷修复体具有好的生物相容性，不刺激口腔软、硬组织，不易附着细菌、产生菌斑，能保持口腔的清洁卫生。

4. 修复体能快速完成，一次或两次就诊完成修复体，节约患者就诊次数及在椅位上的诊治时间，适应21世纪人们工作生活的快节奏的需要。

5. 由计算机设计加工制作的修复体精度和适合性较手工制作的修复体好。

6. 计算机设计制作修复体节省人力、物力，减少许多手工操作程序。

由于CAD/CAM系统具有上述许多优点，故CAD/CAM系统高新技术的进一步开发应用，以及国内切削陶瓷材料的研制，将是21世纪发展的必然趋势。

这里仅介绍Cerec系统制作瓷修复体的方法步骤。

一、瓷嵌体的CAD/CAM加工

瓷嵌体（ceramic inlays）分为殆面嵌体、邻殆嵌体、邻殆邻嵌体、邻殆颊（舌）嵌体、高嵌体等。各类嵌体的制作，首先是做牙体制备，其方法和要求基本与金属嵌体相同，其不同点是瓷嵌体的窝洞，要求底平壁直，不做聚合度及洞缘斜面，洞壁点线角要求圆钝，不要直角。

CAD/CAM设计制作瓷嵌体方法如下：

（一）摄取印模

1. 取印模前准备　首先清除窝洞、牙面、邻面区域的牙质碎屑、血、水和唾液，否则影响图像质量。干燥印模区，喷粉，喷粉的作用是使窝洞形成不透明、不折射的表面。患者口腔用橡皮障隔湿，仅将制作嵌体的窝洞制备牙暴露。

2. 取印模　将工作摄像探头置于已制备好，并覆盖了白粉末的窝洞上方，用两手指支持或支靠在邻牙上，使摄像头稳定，与制备牙成一定角度，使摄像机视轴与嵌体的戴人道方向一致。操作者边操作边从监视器中观察图像质量。若图像不够满意或不清晰，可重新摄取印模。通过足开关纪录下满意图像。制备体图像出现在荧光屏上后，操作者可用一连串的点来标出制备体的边缘。计算机自动对三维图像进行计算，将其输入CAD系统（图27-3-7）。



图 27-3-7　Cerec Ⅱ型摄取印模

（二）制备体窝洞的设计（CAD）

逐步划出窝洞的底线、龈缘线、殆线、邻面接触点，最后划出殆面中央沟，必要时可进行图像修整，也可作剖面观察修改，达到图像满意为止。

（三）瓷嵌体的加工（CAM）

设计完成后，根据计算机荧屏上显示的瓷块号码选择瓷块。将选好的瓷块放入加工制作室加工。磨具为切盘及钻针。嵌体加工自动完成后，自动与瓷块分离。

（四）粘接

瓷嵌体完成后，故在口腔窝洞内试戴，修整、调殆，达到临床要求后，进行抛光粘接。

1. 瓷嵌体表面处理　组织面用5%的HF酸酸蚀60s，再涂硅烷，干燥后备粘接。

2. 制备体窝洞处理　用35%磷酸酸蚀30秒，磷酸液主要涂于轴壁、龈壁上，髓壁及牙釉本质界不能用酸处理，以防术后过敏。

3. 粘接　选用光固化复合树脂（heliomolar ivoclar），该粘接剂具有良好的抗磨损性和抛光性，能使瓷与牙釉质结合。也可选用其他树脂类的粘接剂粘接。

粘接时，近远中邻面应放塑料楔子，防止粘接剂进人邻间隙内，不易取出。复合树脂粘接剂光固

化时，可穿透 A_1、A_2 和 B_2 色的 Vita Cerec 瓷及 Dicor-Cerec 瓷的 3mm 厚度。固化时间，邻面、颊面、舌面、殆面各 40s。磨牙嵌体面积大，固化时间应适当增长。一定要使粘接剂固化完全，特别是单纯光固化型树脂粘接剂，否则固化不全，瓷嵌体与牙齿洞壁粘接不牢固，使用一段时间后，修复体（嵌体）会自行脱落或受力后折断。

目前也有采用光化学固化型即双重固化的复合树脂，这种树脂更适用于瓷嵌体的粘接。

（五）瓷嵌体的适合性

适合性是评价修复体效果的重要指标，陈悦、赵云凤等对 Cerec Ⅱ 型机制瓷嵌体的适合性进行实验研究。结果显示：殆面粘接剂厚度为 80μm，边缘浮升量为 39μm±16μm。与 Schug 等研究结果相同。达到临床公认粘接剂厚度 120μm 的要求。

要提高瓷嵌体适合性精度，关键是获得高质量的光学印模和提高对光学形状的数据处理能力。由于制备体与其周围组织表面是由无数个点组成的，而无数的点是用有限点来表示的，因此是通过对有限点的坐标描述代表整个印模。点的面积、大小、多少均对印模准确性有影响，而印模是影响 CAD/CAM 修复体适合性精度的关键。完整、清楚、正确的光学印模是获得全部数据信息，形成准确的三维立体图像，即光学工作模和准确切削的保证。要提高瓷嵌体适合性必须从印模着手。

瓷贴面、瓷 3/4 冠的 CAD/CAM 加工方法与瓷嵌体基本相同，不再赘述。

二、全瓷冠的 CAD/CAM 加工

全瓷冠（all ceramic crowns）的牙体制备要求及方法与铸造陶瓷冠相同。瓷冠必须有一定厚度，至少 1mm 厚，颈缘制备成凹面型。Cerec 系统设计及加工方法如下：

（一）取光学印模

取光学印模基本与 CAD/CAM 瓷嵌体相似。取印模时打开探测器开关，手持摄像机放入患者口腔制备牙区域，摄取图像。分别从患者的口腔颊侧、舌侧、两个邻面、殆面及对颌牙方面取得制备体及其周围的图像。其余方法同瓷嵌体取印模。

（二）冠的设计（CAD 阶段）

1. 粘固剂（粘接剂）厚度　根据操作者要求设计厚度，一般为 60～80μm 的范围。

2. 冠组织面（内面）设计　计算机根据取得的光学印模，通过大量极小的图像元素拼出制备体的"虚拟模型"，从各角度观察模型，进行修整，选出正确图像，再输入预期制定的粘接剂位置。

3. 冠的颊（舌）、邻面设计　根据已输入计算机程序库中的理想牙冠形态来恢复冠的形态轮廓。计算机再根据患者口腔颊、舌凸度外形，牙尖窝分布，接触点等情况，对理想牙冠进行调整。同时操作者也可自行在荧光屏上对牙冠形态进行调整。

4. 建立殆面　牙冠殆面根据对颌牙情况而定，按正中殆位，建立尖对窝，尖对边缘嵴的咬合关系。

5. 冠形态调整　冠形态不满意时可进行调整。移动或取消外形线上的某些点，以调整外形，也可抬高牙尖。

（三）冠的制作（CAM 阶段）

根据计算机对加工瓷块提出的要求，选出所需号码的瓷块，放入制作室内，计算机自动加工完成全瓷冠。根据冠的大小，加工时间约为 6～7 分钟。

粘接剂及粘接方法与瓷嵌体相同。

全瓷冠的适合性 Cerec 系统为 100～200μm。

在各系统中 Cerec 系统制作修复体最多，共完成 70 万件修复体，有 2000 余台机器用于临床。

三、瓷底冠的 CAD/CAM 加工

瓷底冠（crown coping）是用瓷块在 Cerec 机上，通过 CAD/CAM 加工制成，其操作步骤与全瓷冠相似，但所用软件不同，必须选用"Crown coping"系统盘，才能加工完成。计算机加工一个瓷底冠约需 5min 左右，比 In-Ceram 加工快得多，可大大节约时间。

CAD/CAM 加工制成的瓷底冠约有 0.5mm 厚度。当瓷底冠完成后，可在其上根据所选颜色，涂塑 Alpha 饰瓷，完成全瓷冠的制作。

（赵云凤）

第四章　固定义齿的制作

固定义齿（fixed prosthesis）又称为固定桥。它是利用缺牙间隙两端或一端的天然牙作为桥基，在其上制作固位体，用以连接人工牙（桥体）而形成固定义齿。固定义齿的适用范围较广，由于其功能近似天然牙，而且患者不需要经常摘戴，使用方便、舒适、深受广大患者喜爱。

固定义齿的种类较多，因固定方式和制作材料的不同，以及制作方法的不同而分为多种类型。如常用的有双端固定桥、单端固定桥、金瓷固定桥、粘接固定桥、种植基牙固定桥、金塑固定桥、即刻固定桥等。

关于固定义齿的制作，因所用材料不同，其制作方法和要求也有差异。制作方法不外乎直接法、间接法和间接直接法。近年来因材料的发展和新材料的开发应用，科学技术的进步，临床修复体的设计操作和技术工艺的不断发展，固定义齿的制作技术也有很大的改进，现在多采用间接法完成固定义齿的制作。患者可在口腔预备后取印模，第二次就诊时即可戴上固定义齿。这种方法减少了患者的就诊次数，减少了医师在患者口内制作蜡型的繁琐操作，也减少了患者长时间张口的不适感。但间接法完成修复体，必须要有性能和质量好的印模材料和模型材料，制作出的固定义齿才能具有高的质量和好的适合性。

第一节　铸造法固定义齿的制作

固定义齿的制作方法步骤，首先是完成基牙的牙体制备工作，然后在工作模型上完成金属固位体、桥体、连接体的制作，最后完成塑料桥体的制作。关于金瓷固定义齿的制作在本篇第二章已叙述，此处不再赘述。本章主要讨论金塑固定义齿的制作。

一、整体铸造法固定义齿的制作

这种方法是在固定义齿的工作模型上制作固位体、桥体、连接体的蜡型。然后铸造完成固定桥的金属支架部分，再制作固定桥的塑料部分。这种方法其优点主要是操作简单，避免焊接中使固位体与桥体分离的缺点，节省人力、物力，但长桥，因基牙多，或基牙分散，整铸固定桥不易获得共同就位道，固定桥就位困难，或完全不能就位。整铸固定桥的制作方法如下：

（一）固定桥金属部分的制作

1．取印模灌模　固定桥的基牙制备完成后，用弹性印模材料制取工作印模及对颌牙印模。印模应包括基牙前、后至少2～3个邻牙，以便取得正常的咬合关系。印模要求精确，能反映基牙制备体的形态，颈缘、轴沟等各部应清晰。用超硬石膏灌制工作模型，并制作活动代型。

2．制作蜡型

基牙制备的形态因固位体的类型不同而有差异。固位体前牙多为全冠，后牙目前用全冠较多，但也有选用嵌体固位体的，这是因全冠固位体的固位力优于嵌体的缘故。

（1）固位体蜡型的制作：制作蜡型时，先作固位体，再作桥体及连接体。

1）制作蜡型时：必须等超硬石膏或人造石模型完全凝固变硬后，再作蜡型，否则会将工作模窝洞或全冠的轴壁、颈部损坏，使蜡型不准确。

2）作蜡型之前，应将已制备的窝洞或制备体吹干，在窝洞或制备体上涂石蜡油（分离剂）以免蜡型粘着在制备体上，不易取出。也可将工作模型在清水中浸泡一段时间，起到与蜡分离的作用。将嵌体蜡烤软，使之均匀软化，根据制备体的形态，塑蜡成长条状或椭圆形，然后压在制备体上，使蜡充满每个点角、线角和洞壁的边缘，或将蜡包盖制备体。在蜡尚软时闭合殆架，使对颌模型与蜡紧密接触，立即修整，去除多余蜡，将熔蜡放在尚未覆盖制备体的部分，进行修整完成蜡型颊、舌侧突度及颈部外形。待蜡变硬后，用小蜡刀将蜡型取出检查，观察蜡型是否完整，蜡型边缘点线角、组织面是否清晰。如有不足之处，将蜡型再放回制备体上，用烧热的探针或小蜡刀插入蜡型中使蜡软化，

这时加压使蜡充满制备体的各部分。然后再修整其边缘，雕刻牙体解剖形态，建立正常𬌗关系和邻接关系。最后用棉球蘸温水轻轻擦洗蜡型表面，使其光滑，边缘与牙体密合。

3）若制备体有针道，可用清水冲洗针道，去除残屑，吹干，涂以石蜡油，并立即排除多余的石蜡油及空气泡。针道内放入细蜡条，在高于针道口处切断。再将烧热的直探针插入针道内，此时，蜡条被烫熔而流入针道内，用压器加压使蜡充满针道，去除多余蜡。待各针道按上述方法依次完成后，再完成整个嵌体蜡型。将嵌体蜡型与针道内蜡针连成整体，最后恢复解剖外形。此外，也可在嵌体蜡型完成后，从𬌗方或切方正对针道插入已烧热的探针，使蜡熔化顺探针流入针道内，当蜡尚软时，用小压器加压，使蜡充满整个针道。但探针温度不宜过高，以免蜡粘着在针道壁上，使蜡针不易取出。最后用小蜡刀加少许蜡于加压后的凹陷处，将其填平，并修出𬌗面外形。

4）若制备体上有沟、箱状、鸠尾等固位形。当蜡型的锥形完成后，取出检查，发现沟、箱状、鸠尾等印迹不完整清楚时，可将蜡型再放回制备体上。用烧热的小蜡刀或探针放入蜡型内，将蜡烫软，用压器加压，使蜡充满沟、箱状、鸠尾洞形内，然后再修整外形，完成蜡型。

（2）桥体和连接体蜡型的制作：

1）前牙桥体蜡型的制作：当基牙上的固位体蜡型制作好以后，在两固位体蜡型之间制作桥体。前牙桥体的金属部分为增力桥架或金属舌背。增力桥架可以支持一定的𬌗力。主要作用是加强固位体与桥体的连接，并作桥体非金属部分的支架，适用于前牙咬合正常的患者。增力桥架切龈向的宽度为桥体切龈高度的1/3。增力桥架的厚度为1～1.5mm，不能过厚或过薄，过厚影响非金属桥体的强度；过薄不能支持咬合力。其厚度一般应与桥体的长度成正比例。增力桥架的形态，应与桥体位置和牙弓的弧形相适应。可在每个桥体的中部作十字形，放于咬合力最强部位，即位于唇舌方向的中1/3和切龈方向的中1/3处。咬合紧、𬌗力大，桥体的唇舌径较小者，不宜作增力桥架，可作铸造金属舌背。

制作方法：将嵌体蜡条按要求制成厚度、宽度合适的一个或数个十字形，在𬌗架的工作模型上制作增力桥架。然后，根据桥体的位置和牙弓的弧度，将十字形蜡条安放在适宜的部位，根据𬌗架上的咬合关系，校正增力桥架蜡型，固定于固位体的蜡型上，形成一定的连接体形态，使固位体与桥体支架有坚固的连接。当蜡型全部完成后，在固位体上、桥体上分别插入铸道针，再加一总铸道，然后包埋、铸造完成金属部分。

制作金属舌背时，其舌侧全为金属而其唇侧应作倒凹或固位形，使唇面塑料有良好固位，不会脱落。切端向唇面作成斜面，以保护塑料的切缘，但不应妨害美观，金属背舌面应具有良好的解剖形态。

2）后牙桥体蜡型的制作：后牙承受的𬌗力大，桥体多采用金属制作。当固位体蜡型就位于基牙上后，在工作模型的缺牙区的牙槽嵴上，放置烤软的基托蜡片，或印模胶，使与对颌牙𬌗面保持1.5～2.0mm的间隙，然后在蜡或印模胶上涂石蜡油，以便与桥体的蜡型分离。置大小和厚度相当于桥体的软蜡（嵌体蜡）或聚合至面团期的自凝塑料于失牙间隙处，关闭𬌗架，使上、下颌牙在正中𬌗位接触。根据桥体设计，修整桥体解剖形态，再详细检查桥体的咬合关系，牙尖高度、沟、窝、嵴等，使与对侧同名牙形态协调。此时，取下蜡型，检查其厚度，若过薄可在龈端加蜡或加塑料；过厚，可进行修整，使之达到要求。然后，在桥体龈端中份作U形或V形面位形，以连接塑料桥体。固位体蜡型与桥体蜡型用软蜡连接，形成连接体，最后在固位体𬌗面和桥体𬌗面适当的部位安插铸道针。

3. 包埋、焙烧、铸造　根据医师要求，选用高熔合金或中熔合金包埋料包埋蜡型、焙烧、铸造按常规方法完成。

（二）固定桥塑料部分的制作

金属固位体和桥体、连接体完成后，放在𬌗架上的工作模型上试戴，调𬌗，打磨抛光。并放于工作模型上完成桥体的塑料部分。其方法是用红基托蜡完成桥体龈端部分，修整颊、舌面突度，吹光桥体蜡型，装盒，去蜡，充胶，热处理与可摘局部义齿相似。也可用复合树脂完成桥体龈部。

二、铸造焊接法固定义齿的制作

这种制作方法是将固位体、桥体分别铸造成金属以后，通过焊接将固位体，桥体连接成一整体。

固位体的制作方法同嵌体和全冠。而固位体、桥体均是采用铸造法完成，连接体是通过焊接法完成。这里着重叙述桥体与连接体的制作方法。

（一）桥体金属部分的制作

1. 取印模　固位体完成后，经磨改再戴在基牙上，如顺利就位，边缘密合，校正咬合关系、邻接关系。经仔细检查达到要求后，用蜡片留下𬌗记录，以备上𬌗架时使用。用弹性材料或石膏取印模。

（1）弹性材料取印模：因其弹性好，有倒凹的牙颈部也可取出完整清晰的印模。但弹性材料的印模凝固后仍有一定弹性，而且较软。当固位体从基牙上取下放于印模内时，应轻放使之就位，不宜用力过大，否则可使固位体变位，影响固定桥的戴入。

（2）石膏印模：为使石膏印模快些凝固，取印模时，可在调拌的水中加入少许食盐。若牙颈部有明显倒凹，可取分段石膏印模，石膏印模取出后，将印模拼对完整，然后将固位体从基牙上取出，洗净石膏碎渣，放入印模中应在的位置。再用镊子或探针检查校正固位体是否完全就位，正确就位后，用粘蜡固定。

2. 灌制模型　用耐温材料将印模灌制成工作模型，若为石膏印模，在灌模前先涂一层分离剂，对颌印模则灌注成石膏模型。在脱模时，切勿损坏模型上的基牙及与咬合关系有关的标志（特别是石膏印模）。借𬌗记录蜡片，对好上、下颌模型的𬌗关系，固定在𬌗架上。

3. 制作桥体　在𬌗架的工作模型上，用蜡制作桥体蜡型，经包埋、铸造完成桥体。前牙和后牙桥体的制作方法和要求与整体铸造的桥体相似。

（二）连接体的制作

固定桥的连接是通过焊接方法将固位体与桥体连接在一起而成整体的。其焊接区即为固定义齿的连接体。

桥体铸造成功以后，放在𬌗架的工作模型上校正，将桥体与固位体焊接。焊接前，应先打磨桥体与固位体的焊接面，保持焊接面的清洁，使焊金畅流，焊接牢固。将桥体放置在适当的位置，用蜡固定桥体的金属部分于固位体上，关闭𬌗架，仔细检查桥体位置和咬合关系。中熔合金固定桥，选用耐温包埋料（石英砂与石膏之比为40:60）将桥体和固位体包埋固定。为了防止焊接时损坏固位体的边缘和焊金流入固位体的组织面，包埋时仅暴露焊接区，其余的桥体和固位体金属部分，全被包埋起来。后牙固定桥应暴露桥体和固位体焊接区的𬌗面和舌面；前牙固定桥，包埋时必须暴露焊接区的舌面和由切端至龈端的整个焊接邻近区。

焊接方法：包埋料凝固后，用微火逐渐烤热模型，使蜡完全挥发。蜡去尽后，在焊接处放置少许焊媒和一小块焊金。继续加热，然后以还原火焰正对焊接区，焊金熔化后，流入焊接面内，即可将桥体金属部分与固位体（金属）焊接在一起。待模型冷却后。将焊接好的固定桥从模型上取出，如系金合金可用吹管火焰或酒精灯火焰微热，立即置于50%盐酸中，去除金属表面的氧化物。

固定桥金属部分全部完成后放在基牙上试戴，在患者口内或在另一付工作模上均可。试戴合适，就位顺利，则进行调𬌗、打磨，若试戴有问题，不能在基牙上就位，则可能是焊接收缩，或固位体变位，需脱焊后，重新焊接。若基牙制备不平行，应重新制备基牙。

（三）桥体塑料部分的制作

固定桥金属部分完成后，在口内试戴、调𬌗及校正邻接关系后，进行初步打磨。用塑料恢复桥体外形，建立桥体与牙龈的接触关系。

1. 前牙桥塑料部分的制作　选择大小、形态、颜色与缺失牙相对的同名牙协调一致的塑料牙，磨改后，放于增力桥架上或金属舌背上应在的唇面位置，然后用牙色自凝塑料形成舌面外形，并完成桥体底与龈端的接触部分，塑料凝固后打磨抛光。

也可用蜡完成前牙桥体的舌侧外形，然后装盒充胶、热处理。其方法与塑料全冠装盒等相同。为了使桥体唇面不显露金属增力桥架的颜色，填塑料时，可先在金属桥体的桥架上涂一薄层不透明塑料。

2. 后牙桥体塑料部分的制作　在金属桥体的龈方，用白色蜡或浅色蜡制作桥体雏形。然后在桥体的龈底加软蜡，趁蜡软时，把固定桥戴在基牙上就位，使软蜡与龈组织紧密贴合而又不压迫过紧。修整桥体底部周围边缘，完成桥体外形。选择与缺隙邻牙相近似的塑料颜色备填塞时用。然后常规完成充胶、热处理。

第二节　锤造法固定义齿的制作

锤造法是用有良好延展性的镍铬合金片或成品冠套，利用冲压和锤打的方法制作修复体，可制作冠、桥修复体。制出的修复体其厚度各处均匀一致，锤造全冠，又称壳冠。

采用锤造法制成的固定义齿，称为锤造固定义齿（锤造固定桥）。锤造固定桥的桥体金属部分较薄（约0.5mm），在咀嚼压力的作用下，易弯曲变形，导致基牙向缺牙间隙倾斜，桥体与固位体分离，桥体下陷压迫牙槽嵴粘膜。或者因焊接不牢而使桥体与固位体分开。故在制作锤造固定桥时，必须注意克服这些缺点。

锤造法可制作前牙固定桥和后牙固定桥。前牙固定桥多用锤造开面冠作为固位体，后牙固定桥用全冠作固位体。

一、锤造前牙固定义齿的制作

本章主要介绍锤造桥体金属部分的制作方法。采取印模、制作工作模型、桥体塑料部分的制作方法均与铸造法固定桥的制作相同。

锤造法制作的桥体有增力桥架式，也有金属舌背式。

（一）增力桥架的制作

取一长度适宜的镍铬合金片，按照1.5～2mm宽重叠三层，锤扁成条状，制成“门”形，并弯成适当的弧形，合金片两端接近固位体处，弯向唇侧约1mm，使与固位体成面的接触，便于焊接。锤造增力桥架安放的部位，以及其厚度、宽度的要求与铸造增力桥架相同。若桥体长，增力桥架的位置不易放置准确，则可用塑料牙面，进行排牙雕刻舌面蜡型，然后制作石膏唇型。根据石膏唇型放置增力桥架的位置。为了增强金属桥体与塑料部分的固位，在增力桥架的切方和龈方，用刀边石制作倒凹（图27-4-1）。

（二）锤造金属舌背的制作

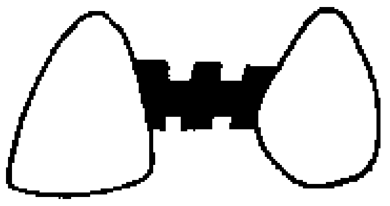


图27-4-1　锤造前牙增力桥架

在工作模型的缺牙间隙区放软蜡，雕刻出桥体舌面的解剖形态，若为上颌前牙，应根据咬合关系雕刻舌面形态。然后放在油泥中。印制出桥体的舌面阴模。蜡型插入油泥中的深度，应包括切缘、邻面、舌侧颈缘线（图27-4-2）。轻轻取出蜡型，仔细检查印出的阴模深度及清晰度、合适后，将熔化的硬铅灌入阴模内，即可得到金属阳模。选一合适的金属底座，灌入熔化的硬铅，然后将金属阳模正对中心插入硬铅液中，应有一定深度，并作出对殆标记，即得金属阴模。根据金属阳模的形态，剪一相似的合金片，置于金属阴模上，再将金属阳模放在合金片上，对准标记线，用中锤锤打，使金属阳模逐渐冲压入阴模中。再用重锤锤两下，金属舌面即可成形。锤造金属舌背的近中面和远中面各留下宽约2mm，切缘和颈缘各留下1～2mm的合金片。在固位体的接触点部位，将舌背近远中面留下的合金片弯向唇侧，使之与两侧固位体接触，成为与固位体焊接的焊接面。并将切缘与颈缘留下的合金片，按照外形要求弯向唇侧。切缘金属可保护桥体塑料的切嵴。在金属舌背的唇面焊一“Π”形固位装置，使塑料唇面与金属背有坚固连接。如果桥体过长，弧形较大，可分成两段制作舌面的阴阳模型，分别在分段阴阳模型上锤打合金片。然后，将分段制成的舌面焊接成整体，即成为固定桥的金属舌背。桥体完成后与固位体焊接在一起。

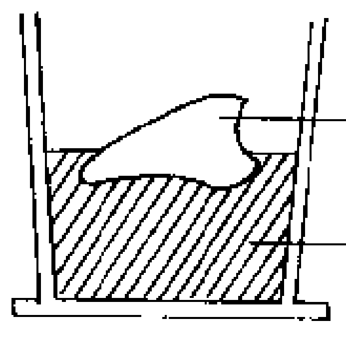


图27-4-2　桥体金属舌背阴模

二、锤造后牙固定义齿的制作

在戴有固位体的工作模型上的缺牙区，放置软蜡，闭合殆架，则蜡上留下对颌牙的殆关系。软蜡变硬后，雕刻桥体殆面的解剖形态，修整其颊舌向宽度和邻间间隙。颊舌径可比天然牙约小1/3，并适当降低牙尖高度。然后将蜡型从工作模型上取下来，放在油泥中，蜡型的整个殆面、舌（腭）面和

邻面均应插入油泥中，印出桥体的𬌗面阴模，用熔化的硬铅灌制出桥体𬌗面的阳模和阴模。剪一大小适宜的合金片，放在阴阳模之间，对准标记，锤打阳模，其方法与锤打金属舌背相同。经锤打使合金片形成桥体𬌗面的解剖形态。金属𬌗面的近中面和远中面各留下宽约3mm的合金片，剪去其余部分。将近远中留存的合金片垂直弯向龈方。在锤造金属桥体的龈方，焊一呈“凵”形或十字形的合金片，以增强与塑料桥体的固位。为防止调𬌗时磨穿桥体的金属𬌗面，可在𬌗面的龈方加焊金，增加金属桥体𬌗面的厚度。

金属桥体完成后，包埋固定桥体与固位体，进行焊接。锤造法制作固定桥，必须进行焊接，而不能采用整体锤造。因此，焊接必须严格要求，操作应仔细负责，使焊接牢固耐用，获得优质的锤造固定桥。

目前因锤造法制作固定义齿，方法繁琐、步骤复杂、临床应用少，有些单位已不采用锤造法制作修复体。

第三节 立刻固定义齿的制作

立刻固定义齿（immediate fixed bridges）又称为即刻固定义齿（即刻固定桥）。这种固定桥是在患者拔牙之前就预先做好的。患者拔除后立刻戴上的固定义齿。拔除患牙与戴固定桥是在同一时间内完成。患者不受无牙的各种影响，如发音、语言、表情、以及无牙的不美观等影响。

一、适 应 证

1. 适用于前牙缺失，前牙对患者的发音及外貌十分重要，特别是教师和演员。前牙拔除后，伤口容易愈合，采用即刻固定义齿修复效果良好。

2. 适用于全身和局部健康情况好，可以一次经受拔除较多牙齿的患者。对于有慢性病及局部患急性根尖周炎，牙槽脓肿、急性牙周炎等患者，不宜采用即刻固定义齿修复。

3. 适用于青年或中年人，因其机体组织富有活力，拔牙后伤口易愈合。

二、优 缺 点

（一）优点

1. 患者在拔牙后，立即戴上固定义齿，可保持其面貌外形和语言、咀嚼功能，免除失牙的痛苦。

2. 手术后立即戴上固定义齿，对伤口施加适当的压力，有利于止血。同时还可以保护伤口免受食物和舌的活动给予的刺激，从而减轻患者的疼痛，减少感染，加速伤口愈合。

3. 固定桥戴入后，牙槽嵴得到间歇性的适当的生理性刺激，可防止废用性萎缩。

（二）缺点

1. 即刻固定义齿，是在患牙拔除以前，用间接法在工作模型上完成的，桥体的排列及龈部的外形，基牙的制备，固位体的共同就位道，都可能有不恰当之处，以致不能顺利戴入，或者戴入后与牙槽窝不吻合，不能达到修复的要求。

2. 由于一次需拔除较多的牙齿，并同时修整牙槽骨，而拔牙和戴牙又在同一时间内完成，延长了手术时间，对于年龄较大的、体弱的患者必须慎重考虑。

三、制 作 方 法

在拔除患牙之前，先制备基牙。为使固定义齿在拔牙术后能顺利戴入，制备基牙时，必须注意各基牙间的共同就位道。按常规方法完成金属固位体。将固位体戴入口内基牙上，调𬌗、修整外形，取印模，灌制成耐高温材料模型。并选择形态、大小、颜色合适的塑料成品牙作桥体，如桥体唇面采用烤瓷制作，需先进行选色。

将工作模型上要拔除的牙切断，修刮成3～4mm深的牙槽窝，使其外形与牙根断面相似。在工作模上，制作桥体的金属背、或金属桥架，并与两端固位体焊接。烤瓷锥形桥体底部要伸入牙槽窝内，烤瓷桥体必须上釉。塑料锥形桥体底部伸入牙槽窝的部分，必须磨光滑，以免刺激软组织。

（赵云凤 李明哲）

第五章　可摘局部义齿的制作

第一节　模型设计

模型设计是指在制作义齿支架、蜡型之前，对工作模型上的基牙、余留牙及邻近组织的外形、倾斜度和倒凹的大小等进行全面的观测分析，并作出义齿的最终设计。如基牙的分布、卡环的类型和位置、倒凹的大小、义齿的就位道、基托的伸展范围等的确定。

一、观测模型

观测模型是模型设计中重要的步骤。即将模型安放于观测仪的观测平台上，通过观测模型上基牙或其他牙槽嵴粘膜组织与分析杆的位置关系，判断其倒凹情况，确定可摘局部义齿的就位道。然后画出各基牙上的观测线，并在模型上设计相适应类型的卡环、大连接体、基托等。

二、确定义齿的就位道

义齿的就位道（path of insertion）是指义齿在口内的戴入方向，义齿必须顺着一定的方向和角度，患者才能自行摘戴。义齿的摘戴方向相反，但角度相同。义齿的摘出方向称为摘出道。由于可摘局部义齿至少有两个或两个以上的基牙，各基牙上的固位体必须沿一定的方向才能就位。但基牙的位置、形态、倾斜度、倒凹大小、缺牙部位、组织倒凹大小等都不相同，在制作义齿前，应采用观测仪观测分析基牙和组织倒凹的大小，画出导线，确定好义齿各部件的共同就位道。

（一）就位道的形式

根据义齿戴入口内时，义齿与𬌗平面的关系可分为平行就位和旋转就位。

1. 平行就位　义齿顺着一个方向和角度就位，义齿的各组成部件就位时都保持平行关系。根据义齿就位时与𬌗平面的角度不同，可分为垂直和斜向就位两种，垂直就位是指义齿戴入时，义齿与𬌗平面呈垂直关系，义齿为垂直平行戴入。斜向就位是指义齿戴入时，义齿与𬌗平面呈小于90°的夹角，义齿为斜向平行戴入。

2. 旋转就位　义齿以基牙上某一点为旋转中心，义齿通过旋转方式戴入口内。

（二）确定就位道的方法

1. 平行就位　采用观测仪确定，将模型固定在观测仪的观测台上，要求模型𬌗平面与观测台平行。并根据缺隙情况，基牙倒凹大小及健康情况，牙槽嵴的丰满度及其唇（颊）侧倒凹的大小等，确定是否需倾斜模型，倾斜的程度及方向以达到义齿设计要求为准，然后固定好观测台，并用观测仪上的分析杆画出相关基牙及牙槽粘膜组织的观测线。分析杆所指的方向，则为义齿的就位方向。若分析杆与𬌗平面呈垂直关系，义齿的就位方向为垂直向平行戴入；否则，义齿的就位方向为斜向平行戴入。

2. 旋转就位　旋转就位道适用于旋转戴入式可摘局部义齿设计。旋转戴入式可摘局部义齿的固位依靠硬固位体和常规卡环。硬固位体为一种无弹性的固位体。按硬固位体进入倒凹的方式分为两种类型的旋转就位，现将旋转就位的类型和确定就位道的方法介绍如下。

（1）旋转就位的类型：

1）第一种类型：硬固位体通过旋转进入基牙邻面倒凹区。义齿的旋转戴入中心位于基牙支托凹的尖端。义齿的戴入方向可分为由后向前、由前向后和侧向旋转戴入。由后向前和由前向后旋转戴入适用于单侧或双侧后牙缺失，缺隙的前后均有基牙者。由后向前旋转戴入适用于失牙区靠牙弓的后段，其缺隙远端基牙的近中邻面有适宜的倒凹，硬固位体设计在该基牙上，常规卡环设计在缺隙近中端的基牙上。由前向后旋转戴入适用于失牙区靠牙弓的前段，缺隙近中端基牙的远中邻面有一适宜的倒凹，硬固位体设计在该基牙上，常规卡环设计在缺隙远中端的基牙上。侧向旋转戴入适用个别前牙或少数前牙缺失，宜选用尖牙为设计硬固位体基牙，常规卡环设计在牙弓的对侧基牙上。

2）第二种类型：硬固位体首先进入基牙邻面的倒凹区。义齿的旋转戴入中心位于硬固位体的龈端，义齿的戴入方向为由前向后旋转戴入。这类设计主要适用于四个切牙或四个切牙以上的肯氏四类缺失。硬固位体设计在尖牙或双尖牙的近中邻面倒凹区，常规卡环设计在双侧磨牙上。

（2）确定旋转就位的方法：

1）第一种类型：①画导线：将模型平放在观测仪的观测台上，使观测仪的分析杆垂直于殆平面，固定好模型，画出基牙上的导线。设计常规卡环的基牙按所画出的导线类型设计制作相适应类型的卡环。②确定义齿旋转就位道：用双脚规确定义齿的旋转就位道。方法是：将双脚规的一端置于设计硬固位体基牙上的支托凹的尖端，将双脚规的另一端轻轻与设计常规卡环基牙邻面的最突处接触。若失牙为个别或少数前牙，拟采用侧向旋转戴入方式，需将双脚规的另一端轻轻接触缺隙另一侧余留牙邻面和设计常规卡环基牙舌面的最突处。然后以支托凹的尖端为圆心，分别向龈方转动双脚规，双脚规的转动方向即为义齿的旋转就位道。双脚规所画的弧与基牙间形成的间隙为影响义齿戴入的倒凹，需用填凹材料填除。③确定硬固位体放置的位置范围：用双脚规确定。将双脚规的一端仍放在设计硬固位体基牙上的支托凹尖端，另一端放在硬固位体应进入的倒凹区，即该基牙缺隙侧邻面和靠近该侧的颊舌面倒凹区，分别由龈方向殆方转动双脚规，若双脚规能顺利通过基牙的最突处，双脚规放入倒凹的深度则为硬固位体进入倒凹的范围。但硬固位体的龈端应适当离开龈缘，以免压迫龈组织。硬固位体进入基牙颊舌侧的部分不宜过多，一般略越过邻颊（舌）线角即可，以免影响美观（图 27-5-1）。

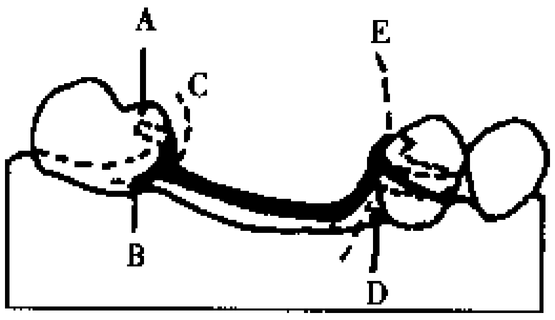


图 27-5-1 确定旋转就位的方法
A. 旋转中心 B. 硬固位体进入倒凹的深度 C. 硬固位体进入倒凹的途径 D. 影响义齿旋转就位的倒凹 E. 义齿旋转就位的方向

2）第二种类型：①画导线：将模型平放在观测仪的观测台上，让分析杆垂直于殆平面，首先画出设计常规卡环基牙上的导线，常规卡环按所画出的导线类型设计卡环。然后将模型向后倾斜，使设计硬固位体基牙靠缺隙侧邻面倒凹为零，再固定好模型，画出该基牙导线。②确定硬固位体的位置：按设计硬固位体基牙上所画导线，用铅笔画出硬固位体放置的范围。硬固位体的龈端稍离开龈缘，颊舌面的延伸不要超过所画导线，以免影响硬固位体的就位。

（三）确定义齿共同就位道时应注意的问题

1. 有利于义齿的固位　确定义齿就位道时，应注意各基牙均有适宜的倒凹，或通过改变义齿的就位道，使义齿具有良好的固位。如个别后牙缺失，缺隙侧基牙牙冠短，基牙长轴彼此平行，或仅靠缺隙侧邻面存在倒凹（下后牙缺失过久，缺隙远端基牙向近中倾斜者），可通过倾斜模型使缺隙两侧基牙的倒凹适当的集中在一端基牙，使义齿呈斜向平行就位，或选择旋转就位设计。这样，可以防止吃粘性食物时，义齿从殆方脱位。

2. 有利于义齿的摘戴　影响义齿的摘戴是多因素的，除了卡环各部分的位置放置不当及分布不合理外，还有口腔内硬软组织上的不利倒凹，不利倒凹可在确定义齿共同就位道时避开，或采用填凹材料消除。一个牙弓内有数个缺隙存在，常将模型上各基牙的近远中、颊舌侧倒凹调节至比较平均的位置，义齿采用垂直平行就位，并尽可能少设计卡环；若一侧牙缺失，而对侧余留牙舌侧倒凹过大，可将模型向有牙侧倾斜，以减小舌侧的过大倒凹，使义齿从缺隙侧向有牙侧斜向平行就位，不但有利于义齿的摘戴，也有利于义齿的固位。

3. 能满足义齿戴入后的美观要求　欲使可摘局部义齿符合美观要求，除考虑义齿的设计外，戴入道的选择也是很重要的。如前牙缺失者，唇侧倒凹大，可将模型向后倾斜，使义齿呈由前向后斜向平行就位，以减少基托与邻牙间的间隙。又如后牙缺失，缺隙靠牙弓的前段，或大部分前牙缺失，可选择由前向后旋转就位道设计，靠前方的基牙设计为硬固位体，从而避免了因设计常规卡环而影响美观。

4. 有利于基牙牙周组织的健康　基牙牙周条件较差者，可改变模型倾斜的方向来改变基牙倒凹的类型。如可变Ⅰ型导线为Ⅱ型导线，这样就可在

该基牙上设计Ⅱ型卡环，达到减轻基牙负担，有益于基牙健康的目的。在作模型倾斜时，应观测卡环对抗臂放置的位置。要求对抗臂放置在与固位臂同一水平高度，若对抗臂放置得太高，就不能对抗摘戴义齿时固位臂施加于基牙上的侧向力。若在确定义齿共同就位道时，对抗臂放置的位置无法满足上述要求，可通过调磨或修复基牙来实现。模型平放于观测台上时，基牙应有一定的倒凹，否则，若欲通过倾斜模型来获得倒凹，义齿是不能获得固位的。不过，基牙倒凹越深，模型倾斜的变化对观测线位置的影响就越小。因此，倾斜模型改变义齿的戴入道只对有较小倒凹的基牙有作用。

5. 𬌗的影响　𬌗常影响卡环，特别是圆环形卡环的放置。有的情况可采用调磨来解决，但因调磨牙常受到一定的限制。也可在设计义齿共同就位道时，通过倾斜模型改变义齿就位道来避免或减小𬌗对放置卡环的影响。

总之，义齿共同就位道的确定，应根据义齿的设计，患者的具体情况综合考虑，才能达到良好的修复效果。

（四）模型的最终设计

1. 在模型上画出义齿各部件应放置的位置　确定好义齿的共同就位道后，画出各基牙的观测线，并记录模型在观测台上的位置。再根据各基牙观测线的类型，用倒凹规确定卡环应进入倒凹区的部位及深度，卡环进入基牙倒凹的深度，视制作卡环的方法、卡环的类型、粗细而定。一般为0.25～0.75mm。然后用蓝色铅笔在模型上画出卡环线、𬌗支托、间接固位体、大小连接体及网状支架的位置。用红色铅笔画出义齿基托的边缘线。

2. 填倒凹　为保证义齿上的坚硬部分在制作时不进入倒凹，在制作义齿支架前，需用填凹材料填补基牙、余留牙、粘膜上的不利倒凹。为使填补的填凹材料不会过多或不足，可用观测仪上的分析杆检查确定。若填凹材料填补得过多，可用带刃的分析杆将多余的部分顺就位道的方向修除。否则，制作出的义齿虽就位容易，但基托与基牙、余留牙或粘膜之间会存在间隙，造成食物嵌塞。若未完全填补不利倒凹，可再用填凹材料填补，直至符合要求为止。否则，会影响义齿的就位。小连接体越过的倒凹区、从基牙导线至龈，缓冲锥度与𬌗平面成0°～6°为宜。

第二节　𬌗架的类型及使用

𬌗架（articutaror）是一种有与人颌骨位置及运动功能类似的机械装置，能固定上下颌模型，并保持上下颌模型的颌间高度和颌位关系，以提供义齿人工牙的排列、雕刻及义齿其他部件的制作，确保制作完成的义齿达到患者的正常咬合关系。

一、𬌗架的类型

根据𬌗架的结构和能模仿下颌运动的程度，可分为简单𬌗架和可调节𬌗架。

（一）简单𬌗架

最简单的𬌗架由上、下颌体、穿针及调节螺丝组成。它仅能以穿针为轴作上下开合运动。较复杂的简单𬌗架除有上、下颌体外，前部还附有切导针及固定切导针的螺钉，后部附有固定的髁导斜度。能作简单的前伸后退及侧方运动。

（二）可调节𬌗架

所谓可调节𬌗架就是可根据患者口内所取得的颌运动记录来调节𬌗架上的髁导斜度和切导斜度的𬌗架。若侧柱间距离也能调节者，称为完全可调节𬌗架。而侧柱间距离不能调节者，称为半可调节𬌗架。目前国内多采用的Hanau可调节𬌗架，属半可调节𬌗架。

Hanau𬌗架结构：由上、下颌体和侧柱组成。

（1）上颌体：相当于人体的上颌，呈“T”形。

1）前部：前部有一上下方向的穿孔，切导针穿过此孔，借螺钉将切导针固定其上，支持上颌体。切导针上有上下刻线。

2）中部：有一上下方向的穿孔，螺钉穿过此孔，将架环固定于上颌体中部的下面。

3）后部：为一横行部，两外侧连接有髁杆、髁杆外套髁球，借髁球与侧柱的髁槽相连接，该处相当于颞下颌关节。

（2）下颌体：相当于人体的下颌，也呈“T”形。

1）前部：由呈球形圆凹的切导盘和固定切导盘的螺钉组成。

2）中部：由上下方向的穿孔、螺钉及架环组成。螺钉穿过此孔，将架环固定于下颌体中部的上

面。

3）后部：下颌体的后外侧部有容纳侧柱下端的圆桶形凹槽，凹槽的前内侧有侧方髁指标刻度（0°～20°），刻度的后方附有固定侧柱下端的螺钉。

（3）侧柱：由髁环、髁导盘、螺钉及正中锁构成。髁环的外侧面刻有前伸髁指标刻度（40°～80°）。髁导盘套于髁环内，其中部有一髁槽，髁槽的前方有一刻线，为髁槽的中分线。当髁槽处于水平位置时，刻线指向前伸髁指标的0°，表示前伸髁导斜度为0°，螺钉位于髁环的后上方，穿过髁环上面的槽形孔，可改变和固定髁槽的方向。当髁槽呈前低后高时，前伸髁导斜度为正度数。反之，则为负度数。正中锁位于髁导盘的外侧面，起固定髁球的作用。侧柱下端嵌入下颌体的圆桶形凹槽内。

二、𬌗架的使用

（一）简单𬌗架的使用

1. 上𬌗架前的准备　首先调节固定好穿针两侧端的螺钉，使上颌体不出现左右方向摆动。然后调节支持上颌体的螺钉，使上、下颌体彼此处于平行位置。若为附有切导针的简单𬌗架需调节切导针，使上、下颌体彼此保持平行，切导针下端应位于切导盘的中央。

2. 上𬌗架　将上下𬌗托戴在用水浸泡过的上下颌模型上，调拌适量的石膏，将上下颌模型分别固定于上、下颌体上，先固定下颌模型，再固定上颌模型。要求𬌗堤唇面的中线与切道针前后相对，或与上下颌体的纵分线相对，上下颌模型位于上下颌体的正中央。

（二）可调节𬌗架的使用

这里介绍Hanau型𬌗架的使用。

1. 上𬌗架前的准备

（1）调节固定切导针。要求上刻线与上颌体上面平齐。

（2）调节髁导斜度。要求将髁导斜度固定在25°，并用正中锁抵住髁杆外侧端后面，使髁球紧贴于髁槽的前壁，再扭紧固定正中锁的螺钉。

（3）调节侧方髁导斜度至15°，并固定。

（4）调节切导盘呈水平（0°）或约10°处，并固定。

（5）扭紧螺钉，固定架环于上下颌体上。

2. 用面弓上𬌗架　即将患者的颌位关系用面弓转移到𬌗架上。面弓由𬌗叉和弓体组成。它是记录患者上颌与颞下颌关节位置关系的装置。弓体上有一个可以滑动的𬌗叉固定器，其下部有一孔，可容纳𬌗叉柄，其上端有固定𬌗叉柄于弓体上的螺钉，可使𬌗叉和弓体面定在一起。弓体的两后端有带刻度的髁梁，可内外向滑动，由于两髁突与上颌之间的前后距离各患者不相同，临床上需用面弓将上颌与髁突之间关系转移到𬌗架上，现将其步骤方法介绍如下。

（1）标出两髁突外侧面的中央位置：髁突的中央位置位于外眼角至耳屏中点连线上，距离耳屏约13mm处。可用两中指触摸确定之。以两中指抵触髁突的大致位置上，嘱患者做开闭口运动数次。髁突运动时撞击中指，依髁突的动度状况则可判断出髁突外侧面中央部在皮肤表面上的对应点。并在该处画出记号。

（2）将𬌗叉插入上𬌗堤内：将上下𬌗托分别就位于上下颌模型上。用手将其轻轻捏在一起，将𬌗叉的两个尖在酒精灯上烧热，并插入上𬌗托的𬌗堤内。要求𬌗叉的叉尖与𬌗平面平行，距𬌗平面约5mm，𬌗叉上的正中刻线对准上𬌗堤中线。

（3）将上下𬌗托戴入患者口内，并嘱患者闭合下颌至正中关系位。

（4）用面弓记录患者上颌与髁突的位置关系：先将𬌗叉柄穿过𬌗叉固定器的孔，然后将面弓两髁梁内侧端接触于髁突外侧皮肤表面标记的中央部位处，同时调节两髁梁至相同的刻度上，并扭紧螺钉面定好髁梁，再扭紧𬌗叉固定器上端的螺钉，使𬌗叉柄与𬌗叉固定器和弓体于一体。

（5）转移面弓至𬌗架上：松开固定髁梁的螺钉，将固定在弓体上的𬌗托从患者口内取出，一同从患者面部取下面弓。然后将面弓两髁梁的内侧端分别套在𬌗架的髁杆的外侧端上，并调节两髁梁于相同刻度，再扭动螺钉面定髁梁于髁杆上。随后，调节𬌗叉固定器下端的升降螺钉，使上𬌗托𬌗平面与水平面平行，𬌗平面的前缘与切导针的下刻线平齐。

（6）上𬌗架：将上颌模型就位于上𬌗托内，为防止𬌗托受力移位，在固定上颌模型之前，在下颌体的架环上放一些玻板直达上𬌗托平面，以支持上𬌗托受力不致移动，然后调拌石膏，并固定上颌模

型于上颌体架环上。再根据正中颌位记录，将上下𬌗托固定在一起。然后松开固定两髁梁及𬌗叉柄的螺钉，取下弓体。再将𬌗架倒置，将下颌模型就位于下𬌗托内，再调拌石膏固定下颌模型于下颌体的架环上。之后，用酒精灯烧热𬌗叉柄，待与𬌗叉接触的蜡软化后，取下𬌗叉，完成上𬌗架。

3. 转移患者髁道斜度于𬌗架上

（1）记录患者的前伸髁道斜度：将上下𬌗托放入患者口中就位，烤软蜡片形成蜡卷，并将其弯成马蹄形放在下𬌗托𬌗平面上，嘱患者前伸下颌约4～6mm，并轻轻咬合至上下𬌗托前部接触，冲以冷水，取出上下𬌗托和蜡记录。此蜡记录就是前伸𬌗关系记录，间接记录了患者的前伸髁道斜度。

（2）将患者的前伸髁道斜度转移至𬌗架上：将上下𬌗托分别就位于上下颌模型上，再将蜡记录准确的放在下𬌗托的𬌗堤平面上。然后松开固定正中锁和髁导盘的螺钉，先挪动上颌体向上后方向，使上𬌗托𬌗平面对准前伸𬌗关系记录，搬动髁导盘上的螺钉使上𬌗托𬌗平面与蜡记录全部接触完全为止，这时就调节好该侧前伸髁导斜度，以同样的方法调节另一侧髁导斜度。

（3）确定侧方髁导斜度：侧方髁导斜度为𬌗架作侧方运动时，髁球滑动方向与水平的夹角，可以用蜡记录的方法测得，但一般用Hanau公式计算得出。公式如下：

$$侧方髁导斜度（L）=\frac{前伸髁导斜度}{8}+12$$

根据上述公式得出的侧方髁导斜度，分别松开固定两侧柱的螺钉，向内转动侧柱至侧柱底台面刻度线所计算出的侧方髁导斜度刻度。然后扭紧螺钉。

第三节　支架的制作

可摘局部义齿支架（framework）包括卡环、间接固位体、连接体等金属部分，其制作的方法常采用铸造和弯制两种。

一、铸　造　法

铸造法是指在模型上完成义齿支架蜡型的制作，再经包埋蜡型、失蜡、熔铸金属等工序。铸造法可采用带模整铸完成，也可分段脱模铸造，并将各部分支架焊接成一整体。因铸造支架的高熔合金，其机械强度好，制作的义齿体积明显比塑料基托小，舒适美观。但铸造支架卡环弹性差，调改困难，而弯制的钢丝卡环制作方法简便，卡环弹性好，易于调改，故临床上还常采用铸造法和弯制两法联合使用完成义齿支架。

（一）蜡型（wax patterns）制作

支架蜡型都在模型上制作。有带模铸造法和脱模铸造法两种蜡型的制作。

1. 带模铸造法的蜡型制作　带模铸造法是先用耐高温材料翻制铸造用模型，支架蜡型是在耐高温模型上制作，将制作好的蜡型连同耐高温模型一同包埋铸造，因此该方法适用于大中型的复杂支架铸件。具有制作蜡型方便，不易变形、铸件精度高等优点，是目前整铸义齿支架普遍采用的方法。

（1）工作模型的准备：

1）修整模型：将模型修整至大小与复制耐火模型的型盒大小相适应，模型与型盒四周间应留有一定的间隙。注意修整模型时不可伤及义齿覆盖的部位。

2）填除模型上的倒凹：填除倒凹以便翻制耐火材料模型时，有利模型与印模分离。

3）模型缓冲：在缺牙区牙槽嵴表面，或连接体的相应部位表面均匀地衬垫一层薄蜡片，使制作的连接体及无牙区金属网与模型间有0.5～0.7mm的距离，以利于塑料与金属的结合。在硬区和龈缘区作适当缓冲，以免压迫粘膜及龈组织。

（2）翻制耐火材料模型：

1）浸透原始工作模型：将已作过上述处理的工作模型放于冷水中浸透。冷水最好为浸泡过石膏的饱和水，以免被浸泡的模型石膏表面被溶解。

2）安放工作模型于型盒内：去除模型表面的多余水分，将模型安放于型盒的中心。用胶泥将模型底部固定于型盒底部，以免复制耐火模型时模型移位。

3）复制耐高温模型：用间接法加热方式溶化琼脂模型材料。待溶化的琼脂温度降至50～55℃时，将其徐徐倾注入型盒内，并同时振动型盒，以利气泡排除。待琼脂冷却凝固后，取出模型。按粉100g、水13ml的比例调拌磷酸盐包埋材料，灌入琼脂阴模内。1h后取出复制的耐火材料模型。可让其自行干燥，或用低温干燥箱烘干。然后放入

120℃蜂蜡中浸泡半分钟，或表面涂以硬化处理剂，借以提高模型强度和表面光滑度，利于支架蜡型的制作。

(3) 支架蜡型的制作：按原始工作模型上的设计，用易着色笔将卡环、连接体、连接杆、金属网架等义齿支架的位置和形状画在耐火模型的相应部位上，再用滴蜡形成法和用成品蜡件组合法或两种方法结合使用制作支架蜡型。如卡环、大连接体、网状支架、基托多用成品蜡件制作，而殆支托、蜡模边缘和需要在连接处加厚时，多采用滴蜡形成法制作。支架蜡型的要求：

1) 殆支托呈三角形，与殆支托凹相吻合，靠近殆边缘宽而厚，其他处边缘薄。

2) 卡环臂和卡环体应制成内扁外圆的半梨形。使内面与基牙接触面积大而密合，有利于固位。外圆可减少卡环与口腔组织的摩擦和异物感，易清洁，卡环体部应粗状些，由体部至臂尖逐渐变细，表面平滑。

3) 连接体按其不同类型有不同的宽度和厚度，一般前腭杆宽而薄，宽约4～6mm，厚约1.2mm。后腭杆较宽而厚，宽约4～5mm，厚约1.5～2mm，侧腭杆窄而薄，宽约3～3.5mm，厚约1～1.5mm，腭杆边缘应止于腭皱襞凹沟内。舌杆较窄而厚，宽约3～4mm，厚约1.5～2mm。其横切面呈半梨状形，杆下缘是最厚部分。

4) 支架与塑料结合交界处应作沟槽，以便塑料嵌入支架内，可避免塑料与金属支架剥离。

5) 支架蜡型各部分应与模型表面紧密贴合，蜡型表面光滑、美观。不影响咬合关系。

(4) 安放铸道针：根据支架蜡型体积的大小及类型，可安放单铸道针或多铸道针。铸道针一端固定在蜡型上，另一端固定在蜡型底座上。

1) 单铸道针：适用于铸造大面积的金属基托，铸道较为粗大，直径可为6～8mm，可使熔金不易冷却，一般放置在铸模后缘的中份，其铸道可引导熔金直接人铸模腔内。

2) 多铸道针：大件可摘局部义齿的支架蜡型，可设置多个铸道针，其末端都通向共同的主铸道。主铸道针由直径2～4mm或6～8mm的圆形蜡条做成，辅助铸道针或分铸道针可用1～1.5mm圆形蜡条做成。

根据支架蜡型的大小、形状和部位分别设计主铸道、分铸道或横铸道。铸道针应固定在蜡型的最高点，安放部位应为蜡型较厚处，其数目应根据蜡型的大小而异，但以数量少而又能保证在熔铸时液态金属能顺利铸满铸模腔为准。各分铸道的长短要大致相等，以便熔化的合金能同时流至铸件的各部分。在主铸道针与其他分铸道针的连接处应加蜡形成球状储金池，以弥补熔铸合金收缩对铸件体积的影响。铸道针可按正插法安置，正插法主铸道安放在铸型的上方，分铸道放在舌杆或腭杆的两端，两侧固位体、连接体或网状支架上。如铸型面积大，为防止铸件的细微末端处滞留空气造成铸造不全，还可以在蜡型四周或边缘再附加几个直径为0.5mm的细小蜡线，以形成排溢空气的通道。反插法是将主铸道针插在蜡型所在模型的底部，即将带有蜡型的耐高温模型底部磨薄，在模型的中心处(上腭质和下颌口底的中心)用蜡刀凿一直径约20mm的大孔，安放主铸道针。也可在复制耐高温模型时，在琼脂印模中心部安放浇铸口形成器，使复制出的耐高温模型的中心处形成一孔，作为主铸道针的安放位置。辅助道针一端与主铸道针相连，另一端与支架蜡型上的直接固位体，金属基托或网状支架相连。注意应将辅铸道针安放在支架蜡型较厚处，辅铸道针的粗细和数量与铸件的大小和体积成正比。一般情况下，每一卡环放一辅铸道针，连接杆可放两个。反插法具有安放辅铸道针少，不影响支架蜡型的完整性等优点。

2. 脱模铸造法的蜡型制作　脱模铸造法的蜡型是在原始工作模型上制作。将制作好的蜡型从模型上脱下，然后再进行包埋铸造。因此该法主要适用于铸件体积小，如殆支托、卡环、局部金属基底、舌、腭杆的制作，或在无性能可靠的耐火模型材料时，也可在原始工作模型上采用脱模法分段制作支架蜡型，然后再将各部件焊接成一整体。制作的具体方法是：

(1) 先在人造石模型表面涂一薄层藻酸钠分离剂或将模型用冷水浸泡湿，以免蜡型粘连在模型上。

(2) 按设计要求在浸湿的模型上完成支架蜡型，并根据各蜡型情况安放铸道针，然后从模型上小心取下蜡型，勿使其变形。再分别将蜡型插在型孔座上的主铸道针上。

(二) 包埋蜡型

1. 包埋蜡型的目的

（1）用耐高温包埋材料将支架蜡型包埋，使其熔烧去蜡后形成铸型腔，便于铸造成形。

（2）利用包埋材料的凝固膨胀和热膨胀补偿铸金的体积收缩，使铸件的体积和蜡型完全一致。

2. 包埋材料的种类　目前耐高温包埋材料常用的有二种，硅酸乙酯结合剂包埋料和磷酸盐结合剂包埋料。

3. 对包埋材料的要求

（1）能耐高温、强度好，能耐受熔化金属注入铸模腔时的强有力的冲击。

（2）高温下不与熔金起化学变化，以确保铸件表面的光洁度。

（3）包埋料的凝固膨胀和热胀能补偿铸金的收缩，使铸件具有良好的适合性。

（4）包埋料应具有一定的透气性。当熔化金属注入铸模腔，腔内气体受液态金属的挤压后，得以顺利地从砂粒间细微的缝隙逸出，可以保证铸件的完整性。如果包埋料的透气性不好，铸模腔内的气体往往混入铸件，形成气泡，影响铸件的质量。铸模透气性的好坏与石英砂的形状和结合剂的处理有关。大小均匀的圆形石英砂粒较粗细不均的多棱角的砂粒透气性好，因圆形砂粒间是球面接触关系。加入结合剂后可在每颗砂粒表面形成一层胶膜，如果此胶膜量合适，在砂粒间尚有三角形的微小空隙。高温处理后，胶膜失去结晶水，而形成裂隙，使包埋料具有透气性。

4. 包埋蜡型的方法

（1）脱脂、清洗蜡型：包埋前用毛笔蘸75%的酒精或肥皂水轻轻将制作好的支架蜡型表面涂刷一遍，以去除油脂，然后用冷水冲净，可避免在制作铸型时产生气泡，使铸件表面形成小瘤状物。

（2）包埋蜡型：

1）硅酸乙酯结合剂包埋料：由石英或刚玉粉加结合剂硅酸乙酯水解液组成。

①内包埋：将200目石英粉3份加硅酸乙脂水解液1份调和，用毛笔将其均匀涂在蜡型表面，并立刻撒上一层30～40目的粗石英粉，以吸出多余的胶液，使砂粒与砂粒间接触紧密，加温后才有较好的体积膨胀，以补偿铸件收缩，又能提高内包埋料的强度和透气性。然后置于带有浓氨水的氨气密闭箱或玻璃干燥罐内，使之干燥约5分钟，取出后再按上述方法包埋第二层及第三层，直至内包埋厚度达到约为2～4mm。

②外包埋：选择大小合适的铸圈，将已完成内包埋的蜡型置于铸圈内合适的位置。用水调拌外层包埋料（石英4份，石膏1份），缓缓倒入铸圈内，直至注满为止，注意同时震荡排气。

2）磷酸盐结合剂包埋材料：由耐高温的石英、方石英和结合剂氧化镁磷酸盐组成。具有较好的凝固膨胀和温度膨胀。磷酸盐包埋料除了可用作复制耐高温模型外，可用作蜡型的内、外包埋。一般按100g磷酸盐包埋料与12～13ml专用液或水的比例调拌后进行蜡型的包埋。

（三）焙烧和铸造

1. 焙烧　目的是加热铸模圈去蜡，再经高耐焙烧，使包埋料产生膨胀，获得一能补偿铸金收缩的铸模腔。

若蜡型系硅胶乙酯结合剂包埋料包埋，铸模圈经干燥、去蜡后，需在高温烤箱内加热至850～900℃时，方可进行铸造。若蜡型系磷酸盐结合剂包埋料包埋，焙烧铸圈一般在最后包埋后1～2小时进行。但焙烧时注意在1h内缓慢升温至300℃，然后在1小时内逐渐升温至850～900℃，保温30分钟，即可铸造。

2. 铸造　目前用于铸造义齿支架的金属多为铬镍不锈钢和钴铬合金。由于熔点高，多在1300℃以上，故又称之为高熔合金。现多采用牙科高频感应离心铸造机铸造。其铸造方法是：调整离心机，将适量的铸金放于坩埚内、再将烧红的铸圈放入铸圈承托架上，并平衡离心旋转臂，开启电源开关，待合金熔化成球面时，按动离心机开关，离心臂则旋转、加速，使熔化的金属即可顺铸道冲入铸模腔。约30秒后离心机停转，取下铸圈、并立即投入冷水中淬火，以稳定不锈钢中的碳，防止其中某些元素氧化，获得较好的抗腐蚀性。

（四）铸件的处理

1. 喷砂　将义齿支架铸件从铸圈内取出，用喷砂机清除粘在铸件表面上的包埋料和铸件表面上的氧化层。压缩空气的压力视铸件的厚度而定，厚度为0.5～1.5mm时，采用0.15MPa压力，厚度为1.5～4.0mm时，采用0.25～0.35MPa压力。在喷砂过程中，要经常转动铸件，改变方向，才能

均匀冲刷铸件的各个表面，以免某处因冲刷过多而变薄。完成喷砂后，再用砂片、砂轮切除铸道和表面上的金属小瘤节。

2. 抛光

(1) 打磨抛光：用各种磨料将铸件不平整的外形进行初磨，并修整外形，使铸件表面逐渐平整。磨光时压力要轻，速度要快，并按由粗到细顺序磨光。初磨完成后，将铸件在模型上试戴。试戴后再细磨，即用金刚砂橡皮轮打磨铸件表面。最后用干绒轮擦上磨光剂抛光，高熔合金铸件使用氧化铬磨光剂。

(2) 电解抛光：也称电化学抛光，即利用电解作用，将金属表面熔去一层，电解槽的负极为铅板，铸件挂在正极上，置于电解槽中。通电后铸件表面被电解熔解，熔解的金属和电解液形成一层粘性薄膜，覆盖在铸件高低不平的表面上。凸起部分覆盖得较薄，凹陷部分覆盖得较厚。薄膜厚薄不同，表现出的电阻也不同，膜越厚电阻越大，膜薄则电阻小。因此凸出部分的电流大于凹陷部分，电流大处金属熔解快，凹陷部分电流小，熔解慢，这样高低不平的铸件表面得到调整而变得平整光滑。

电解的效果与电解液的成分、温度和电流大小有关。

常用电解液成分如下：

不锈钢电解液成分：

甲磷酸	50ml
硫酸	35ml
次铬酸钾	3g
水	12ml

钴铬合金电解液成分：

1，2丙二醇	35份
二氧六环	32份
2-甲基-1，3二氧五环	12份
硫酸	11份
高氯酸	10份

镍铬合金电解液：

甲磷酸	75份
硫酸	11份
铬酐饱和液	14份

电解的方法：把电解液注入电解槽内，加温预热至60～70℃。再把被抛光的铸件挂在正极，正负极相距3～5cm，电流密度调到150～400mA/cm^2，电解时间约2～5分钟。电解结束，从槽内取出铸件，用热水清洗干净，再放入70～80℃ 10%的氢氧化钠（NaOH）溶液中处理10分钟，以中和铸件上残留的电解液。

二、弯 制 法

弯制法是按模型设计，利用各种器械对成品不锈钢丝和杆进行冷加工来完成义齿支架的方法。由于弯制殆支托、对抗臂和大连接体远不如铸造法，而弯制卡环因臂的弹性好，易于调改，目前义齿支架多采用铸造和弯制联合使用的方法。

(一) 弯制卡环方法

首先将铸造好带对抗臂的殆支托及大连接体按设计要求固定在工作模型上，剪切一段长短粗细适宜的不锈钢丝，用长鼻钳和日月钳进行卡环的弯制。磨牙上的卡环宜选用直径为1.0mm的不锈钢丝弯制，双尖牙上宜选用直径为0.8～0.9mm的不锈钢丝弯制。固位臂曲度的大小及走向应与基牙颊面所画出的卡环线相一致。然后从卡环肩处向龈方弯下不锈钢丝，使之形成卡环的连接体。其末端与殆支托的小连接体或大连接杆相连。要求卡环连接体能完全包埋在义齿塑胶基托内。

(二) 弯制卡环的注意事项和要求

1. 弯制卡环进入基牙倒凹的深度应视不锈钢丝粗细而定。不锈钢丝越细，进入基牙倒凹深度可大些。反之，进入倒凹的深度应小些。卡环肩应放在非倒凹区，且不影响对颌牙的咬合。

2. 隙卡臂与牙间沟的交接部分应位于颊外展隙内。这既有利于义齿的固位和稳定，又有利美观，也不易影响与对颌牙的咬合。

3. 在弯制卡环过程中，不能磨损模型，否则将影响义齿就位。

4. 卡环不宜多次反复弯制，也不能因钳持不锈钢丝而引起卡环缺痕，以免折断。

5. 卡环的连接体部分不能进入倒凹区，应均匀离开模型表面不少于0.5mm，以利塑胶包埋，戴义齿后，也不会压伤粘膜。

(三) 连接支架

用锡焊法将支架各部分连成一整体。焊接前需在焊接处加放锡焊媒（正磷酸），再用电铬铁将锈熔化，即可焊成。也可用室温固化塑料将支架各部

分连成一整体。以防止制作义齿过程中支架移位。

第四节　排牙及完成蜡型

一、排　　牙

可摘局部义齿人工牙的排列，前牙缺失采用成品塑料牙或瓷牙，后牙视缺隙情况而定，可采用成品塑料牙，或雕塑蜡牙，或金属塑料混合牙。

（一）选牙

1. 缺牙部位和数目　根据缺牙部位和数目选择相应大小的人工牙，如前牙缺失，覆殆正常，可选用成品的塑料牙或瓷牙排列；后牙缺失，缺隙较大，殆龈距离较大，最好选用塑料牙，便于调磨。如殆龈距或缺隙近远中距小，可用金属殆面牙。若缺隙不便于排列成品人工牙，可雕塑蜡牙，填胶时换成塑料牙。

2. 人工牙的颜色　当单颌前牙缺失或个别前牙缺失时，人工牙的颜色要与邻牙或对颌牙协调，否则影响美观。可按比色板选择牙色。

3. 人工牙的外形　人工牙在形态上应与邻牙或对称牙外形协调一致，上中切牙应尽量与面形、颌弓协调一致。

4. 人工牙的大小　人工牙的大小、宽窄取决于缺牙间隙的宽窄。一般后牙人工牙选用殆面比天然牙小的。人工牙的长度应与天然邻牙长度协调。如前牙全部缺失，可按全口义齿选牙原则选牙。

（二）排列前牙

前牙主要功能为切割、发音、恢复面容美观。

个别前牙缺失，可参照邻牙或对称同名牙的唇舌向、切龈向的位置及其扭转度，以及与对殆的咬合关系排列，以求协调和对称。

若前牙缺失较多，或上下颌前牙全部缺失，排牙时应注意两中切牙之间的接触点应与面部中线一致，特别是上中切牙的近中接触点，更应居中不偏，以免影响美观。但下中切牙的近中接触点因受邻牙的限制而稍有偏斜时，对美观影响不太明显。同时，应注意前牙的覆盖和覆殆均不宜过大。如覆殆过大，将有碍前伸殆运动，若覆盖过大，影响美观和发音，或影响前牙的切割功能。

若缺隙过窄，人工牙不能按正常位置和数目排列，可将人工牙作不同程度的扭转、倾斜或与邻牙重叠，或将人工牙减径或减数排列，采取何种办法排列，最好征求患者的同意。

若缺隙过宽，此种情况多是原天然牙有间隙，可选择人工牙稍大于对侧天然牙排列，或加大人工牙的近远中向倾斜度，或使牙齿间仍保留原来的小间隙。

若前牙为反殆关系，为了美观，可将上颌人工牙稍向唇侧排列，尽可能排成正常殆或对刃殆关系，或调磨下切牙切缘，排成浅覆殆关系，若原天然牙反殆关系严重，则排成反殆关系。

上前牙缺失，下颌牙为后缩位时，前牙为深覆殆关系，若为个别上前牙缺失，则需适当磨除下前牙切缘或做成金属基托，人工牙应排成与邻牙和对侧牙协调；若为上前牙多数或全部缺失，可将上前牙适当地排向腭侧，以减小覆盖而又不至于过多地影响面容。

若前牙缺失较多，可在模型上排好前牙，然后在患者口内试戴，以便征求患者对人工牙排列的意见。获得一个医患均满意的修复效果。

（三）排列后牙

可摘局部义齿的后牙是以恢复咀嚼功能为主。

个别后牙缺失：常因支架妨碍成品人工牙的排列，故可排蜡牙，或雕刻蜡牙，待填塞塑胶时换成塑料牙。若缺隙殆龈距及近远中距较大，也可排成品塑料牙。人工牙的近远中向颊舌向倾斜度，以及殆面的牙尖高度应依对颌牙的情况而定，颈缘线的位置应与邻牙协调一致。做到具有正确的外形和良好的咬合关系。

多数后牙缺失：如缺隙正常，殆龈距离较大者，宜排成品塑料牙，条件允许者，也可排瓷牙。注意正中殆位上下颌牙的尖凹关系，达到较大面积的接触。双尖牙的颈缘线高度应与尖牙相协调，以获得良好的美学修复效果。

后牙游离缺失：视失牙多少和缺隙殆龈距离大小而定，可排成品塑料牙或雕刻蜡牙或金属殆面牙。人工牙应排在牙槽嵴顶上，若人工牙太靠舌侧或颊侧，可影响舌的活动，加速牙槽骨吸收和危及基牙的健康。若为上下颌双侧后牙缺失，应按全口义齿排牙原则进行排牙，殆平面应平分颌间间隙，要求有适当的纵、横殆曲线，并与前牙协调，力求达到咬合平衡。另外，应根据牙槽嵴吸收程度，可

减少人工牙的数目或减小后牙的颊舌径，也可减小后牙人工牙牙尖斜度，以减轻基牙及牙槽嵴的负荷。

如前后牙都有缺失，余留牙少，可先在殆架上排好人工牙，再在患者口内试戴，并根据试戴情况，再作适当的调整修改。

二、完成蜡型

人工牙排好后，并经在患者口内试戴认为合适，再将其戴回模型上，按模型设计决定义齿基托的伸展范围，并完成蜡型。

（一）完成蜡型的方法

个别牙缺失，基托面积小，采用滴蜡法完成蜡型的制作。

若缺牙数目多，基托面积大，可将基托蜡片烤软后铺压在模型上，再根据基托蜡型的要求修整其伸展范围，并用滴蜡法调整蜡型的厚薄，直至符合蜡型要求为止。

（二）完成蜡型的要求

1. 基托蜡型的范围要根据缺牙情况和义齿的支持形式而定，缺牙数目多，义齿主要靠粘膜支持，基托要适当加大。如缺牙数目少，义齿为牙支持，基托可尽量小。基托颊舌侧及近远中的伸展，以缺牙间隙近远中天然牙为界。若远中游离端缺失，上颌远端应延伸至翼上颌切迹，颊侧应包括上颌结节达粘膜转折，腭侧视失牙情况而定，可作成马蹄形或全上颌覆盖。下颌远端应延伸至磨牙后垫的1/2～2/3，颊舌侧应尽可能伸展，以不妨碍颊舌肌运动为限，有良好的边缘封闭作用，且不造成食物嵌塞和滞留。

2. 基托蜡型的厚度要适当，一般为2mm。如基托太厚，则相应地缩小了口腔内的空间，舌运动受限，发音不清晰，患者不易适应，如基托太薄，则埋在基托内的支架易显露，由于强度不够，基托还容易折断。唇颊侧基托过薄或过厚，均可影响患者的面容和美观。一般应能恢复面部的丰满度，不妨碍唇颊部肌肉和粘膜的活动。如唇侧牙槽嵴丰满，可以不要唇侧基托。舌侧基托的厚度，应保证义齿的坚固和戴用舒适。在上、下颌隆突和下颌内斜嵴区，基托蜡型可稍厚些，以利于当该区有组织压痛时，基托有缓冲的余地。唇颊舌侧边缘应有一定的厚度，以保证义齿的边缘封闭作用。腭侧边缘可稍薄些，患者舌感可舒适些。舌侧基托与天然牙接触的边缘应止于非倒凹区，接触龈缘的部分，应作缓冲，以免压伤龈组织。

3. 基托蜡型的外形在唇颊舌面应呈凹面，以利于唇颊舌的功能活动，有助于义齿的固位和稳定。唇颊侧面应作成类似天然牙根突度。

4. 人工牙的颈缘应有清楚正常的颈缘曲线，使其能与天然牙的颈缘曲线相协调。

5. 基托边缘应用蜡封牢，以免装盒时，石膏进入基托蜡型与模型之间。

6. 蜡型雕刻完成后，用喷灯火焰或小棉球蘸少许汽油轻擦蜡型表面，使蜡型光滑。

7. 在制作蜡型过程中，不能移动金属支架及人工牙的位置。

第五节 装盒、去蜡、填胶完成义齿

一、装盒

完成义齿蜡型后，即进行装盒（flasking）。装盒的目的就是在型盒内形成蜡的阴模，以便填塞塑料，经热处理后，用塑料代替蜡型。

（一）装盒前的准备

将模型打磨成适当大小和厚度，使之与所选择的型盒大小相适应，并修去模型上的石膏牙尖，再置于冷水中浸泡，准备装盒。

（二）装盒的方法

1. 正装法　调拌石膏注入型盒下半部，约达全部容积的2/3，将已浸泡过的模型迅速放入型盒下半部的中心，再用石膏将人工牙、卡环等支架连同模型一齐包埋固定在型盒下层的石膏内，但蜡型和人工前牙的腭（舌）面应暴露在外。待石膏硬固后，涂分离剂于石膏表面，再装上层型盒，并调拌石膏注满上层型盒，盖好型盒盖。此方法的优点是人工牙和卡环不易松动移位，塑料仅填塞于下层型盒内，适用于前牙缺失，无设计唇侧基托的可摘局部义齿。

2. 反装法　其操作方法同前。只是装盒时只将模型包埋于型盒下层的石膏内，蜡基托、人工牙和卡环全部暴露于石膏外，经开盒去蜡后，人工牙和卡环支架等都倒置于上层型盒内，塑料是在上层

型盒内填塞。适用缺失牙多，人工牙系成品牙排列的可摘局部义齿和全口义齿。

3. 混装法　其操作方法同前。即在装盒时，将支架和模型一起包埋固定在下层型盒内。人工牙和蜡基托暴露在石膏之外。经开盒去蜡后，人工牙被翻置于型盒的上层，而支架模型仍固定在型盒的下层。大多数可摘局部义齿都采用此种装盒方法。该方法的优点是支架蜡型包埋固定在一起，支架不易移位，人工牙被翻置到型盒上层，可分别填塞人工牙和义齿基托的塑胶，这样便于填塞后牙冠塑胶，因而易达到牙颈缘线整齐的要求。

（三）装盒要求

1. 模型边缘与下层型盒边缘平齐，人工牙𬌗面的最高点至少低于型盒上层边缘约5mm，以保证型盒内蜡型阴模腔的顶部有足够的石膏厚度，以防在填塞塑料、加压时受到损坏。

2. 支架、人工牙必须包埋牢固，不可变位。蜡型应尽量暴露，以便填塞塑料。装好的下层型盒石膏表面不能有倒凹存在，并要求表面平滑，以防分开上下层型盒时损坏蜡型阴模腔。

二、去蜡、填塞塑料和热处理

（一）去蜡

1. 去蜡　待型盒内的石膏完全凝固变硬后，将型盒浸泡于热水（80℃以上）中数分钟，使蜡型受热变软。从热水中取出型盒。用小刀在上下层型盒间轻轻翘动，使之分开。取出已软化的蜡，然后用沸水冲净型盒中的余蜡。注意烫型盒和冲蜡时间不宜过长，以免熔化的蜡侵入石膏，影响分离剂涂布于石膏表面上。在去蜡时，注意不要丢失卡环支架或人工牙。

2. 修整石膏型腔　用小刀修整石膏型腔的尖锐边缘，并用气枪吹净石膏碎屑，以免填塞塑料时石膏碎屑掉入塑料中。

3. 涂分离剂　待型盒冷却干燥后，将藻酸钠分离剂涂布于上下层型盒的石膏表面，以保证塑料与石膏分离，义齿表面光滑。要求分离剂应涂布均匀，不应涂得过多，注意不可将分离剂涂到义齿支架及人工牙上。

（二）填塞塑料

1. 调拌塑料　根据义齿蜡型体积的大小，取适量的塑料粉置于调拌杯内，并滴入单体，至塑料完全浸湿（粉剂和单体的重量比约2:1或2.5:1）。注意单体不宜过多，因单体遇热聚合，体积收缩大。加入单体后，立即调拌均匀。待塑料聚合由湿沙期、稀糊期，粘丝期至面团期时，即可开始填塞塑料于型盒的蜡型阴模腔内。因面团期有丝而不粘，在加压下有一定的流动性和可压缩性，是填塞塑料的最佳时期。

2. 填塞塑料　其方法是：操作者将手洗净后，取适量的面团期塑料，用手捏揉均匀，压入型盒中的石膏阴模腔内。填塞的塑料量应比实际需要量稍多些。若后牙为雕刻蜡牙，可先调拌造牙塑料粉，待填塞好人工牙塑料后，再填塞义齿基托塑料。填塞完毕，在上下层型盒之间衬一层湿玻璃纸，将上下型盒合拢，并置于压盒器上逐渐加压，使塑料在压力下填紧、填够，以弥补聚合时的体积收缩。然后打开型盒，去除玻璃纸，检查塑料用量是否足够，卡环支架及人工牙是否移位。并用雕刀去除型腔周围溢出的多余塑料，用小剪刀修剪人工牙颈缘线。如发现塑料不足，可添加少许塑料于欠缺处，再在其上衬一层玻璃纸，加压，直至上下层型盒边缘完全密合为止。第二次试压后，再将型盒打开，取出玻璃纸，并在人工牙盖嵴部及相应的基托部位滴少许单体，最后将上下层型盒复位，置于压型盒器上或型盒夹压紧，以备热处理。

（三）热处理

热处理的目的是使塑料在一定的压力和温度下逐渐完成聚合作用。方法是：将固定好的型盒放入盛有冷水或温水（50°）的锅中，慢慢加热。要求在65~74℃的水中，保持0.5~1h，然后再加热至100℃，再保待30min。型盒经热处理后，继续浸泡在热水中，让其自然冷却后再开盒。若在冷却前开盒，义齿常会出现变形。

（四）开盒和磨光

1. 开盒　待型盒完全冷却后，用小刀轻轻翘开型盒。用小木锤敲打型盒周围，使模型从型盒内脱出。用石膏剪剪掉石膏，将义齿从石膏中分离出来。剪石膏时要先剪义齿外周的石膏，后剪模型石膏。要注意剪石膏时分力的方向，以防基托折断和支架变形。特别是在剪下颌义齿时，不能从舌侧中间纵向剪，要尽量使剪力沿颊侧及牙槽嵴方向剪，否则易使义齿折断。

2. 去净残留石膏　将义齿从模型上脱出后，

常有一些残留石膏粘结在义齿上，可先用小刀刮除，并用流水冲刷。如仍去除不尽，这可能是填塞塑料前分离剂涂布不好所致。可将义齿浸泡于30%枸橼酸钠溶液内，经数小时至24小时，粘结于义齿上的石膏可被枸橼酸钠溶液溶解，石膏易被刷净。

3. 磨光义齿　磨光义齿的原则是由粗到细进行，达到义齿磨光面平滑、光亮，形态合理，基托边缘要圆钝。磨光的方法是：选择由粗到细的打磨用器械和磨光剂进行磨光。即先用大砂轮磨去义齿周边多余的塑料，再用适宜大小的柱形石磨去妨碍义齿就位的倒凹及组织面内的塑料小瘤。若基托存在厚薄不均，可用青稞状石针磨改基托磨光面，使其达符合要求为止，最后用砂布卷磨光基托表面，以去尽表面纹路，直至光滑。再用布轮沾浮石粉（或细石英砂）细磨，最后用白毛刷抛光。注意磨光时要不断加浮石粉和水，使布轮和毛刷保持湿润，这样有利于降温，以免因摩擦生热而损坏义齿。另外用布轮打磨靠近卡环的部位时，要尽量使布轮旋转的方向与卡环臂的弯曲方向一致，以防止卡环被快速旋转的布轮挂住，造成卡环变形，或将义齿甩出而打断基托。

第六节　制作中出现问题的原因分析及处理

可摘局部义齿的制作，因工艺程序多而复杂，若在制作过程中稍有忽视，或方法不当，就可能出现问题。轻者影响义齿的质量，严重者使制作失败，造成极大的人力及材料的浪费，为减少和避免问题的发生，现将制作义齿中可能出现的问题及其原因给予分析，并提出相应的处理办法，这对提高和确保义齿的质量是非常必要的。

一、铸件缺陷

铸件缺陷常发生在整铸义齿支架。

（一）浇铸不全

浇铸不全包括冷隔和浇铸不足。多发生在铸件较薄处。

1. 冷隔　指铸件上有未熔接在一起的流痕，其原因多为铸造温度低，铸造压力不够或分铸道长短、粗细相差太大所致。克服的办法是提高铸圈及熔金温度，增大浇铸压力。各分铸道长短粗细应大致相近，以便熔化的合金能同时流至铸件的各部分。

2. 浇铸不足　指铸件上有缺损。造成的原因有：合金量不足、金属液流失、铸道设置不当、熔化金属的温度不够、加热铸圈温度不够、铸造压力不足、铸件太薄、包埋料透气性差等。一般来说，只要铸件蜡型厚薄适宜，并能根据支架蜡型的大小、形状不同，合理选择安放铸道的部位、数目、粗细长短等，在蜡型的四周边缘增设细小蜡线作空气溢出道，选择透气性好的包埋料包埋，并能正确判断铸件所需合金量，按厂商要求掌握好熔化金属的温度及浇铸时机，采用高频感应离心或真空压力等现代牙科铸造机铸造，可获得浇铸完整的义齿支架。

（二）粘砂

粘砂是指铸造后有部分石英砂与铸件表面牢固的结合在一起。可分化学粘砂和热力粘砂两种，前者是由于石英在高温条件下与合金中的碱性氧化物（氧化铁、氧化铬等）发生作用，后者是由于合金铸造时温度过高，而包埋料的耐火度不够，在热力下烧结在铸件表面。

防止粘砂的办法有：①熔铸时切勿过烧，防止合金氧化；②掌握包埋料的耐火度和化学纯度；③铸件间不要靠太近，以免影响热量的散发。

（三）表面粗糙

指铸件表面有较多微小突起，或有小凹、毛刺、麻点等。

1. 造成表面粗糙的原因

（1）铸件表面粘砂；

（2）蜡型表面光洁度不佳；

（3）内包埋时包埋料没有涂牢或包埋料过稀；或包埋料中石英粉过粗，铸圈焙烧时间和温度不够。

2. 克服的措施

（1）蜡型表面要光洁；

（2）内包埋材料要细、纯度要高，调拌稀稠度要合适；

（3）铸圈焙烧的时间和温度要按规定进行。

（四）砂眼

由于铸型腔内壁有脱砂或异物进入，使砂粒留在铸件表面或内部而造成孔穴。

防止措施：浇铸和焙烧过程中防止砂粒落入铸腔内。

（五）缩孔

铸件凝固时，体积收缩后留在铸件表面或内部的孔穴。缩孔多发生于铸件粗厚处、转角处或安插铸道针处，其形状是不规则的。

防止措施：制作铸件蜡型厚薄不可差别太大，设置储金池，铸造温度不可过高。

二、铸造支架就位困难

将完成的铸造义齿支架在模型上试戴时，可出现就位困难，现就其常见的原因和防止的措施介绍如下。

（一）无共同就位道

1. 原因

（1）未将主模型上确定的义齿共同就位道准确转移到复制的耐高温模型上；

（2）基牙、余留牙及牙槽嵴粘膜上的不利倒凹填塞不够；

（3）制作支架蜡型时，卡环体部分蜡型进入了倒凹区。

2. 防止措施

（1）在初模型上确定好义齿共同就位道后，用观测器的分析杆记录下主模型在观测台上的位置，再将初模型上画出的导线准确转移到耐高温模型上，为验证其是否正确，可将耐高温模型放置于观测器的观测台上复核，要求其位置与初模型在观测台上的位置保持一致，然后用分析杆校正，观测其共同就位道是否与上模型保持一致。若有差异，应重新调整至完全一致。

（2）基牙、余留牙及牙槽嵴粘膜上的不利倒凹必须填塞足够，若遇缺隙数目多的情况，可略向𬌗方聚合填塞倒凹。

（3）制作支架蜡型时，应按所画导线放置，支架的坚硬部分（如卡环体、大小连接体、基托）不可进入倒凹区。

（二）卡环固位臂进入倒凹的深度过大

因铸造卡环弹性较小，若固位臂进入倒凹的深度过大，使其不能通过基牙导线区。否则会因超过其弹性限度而变形。

防止措施：铸造固位臂末端进入基牙倒凹的深度以0.25mm为宜。需用倒凹规确定卡环进入基牙倒凹的深度。

（三）支架变形

原因：复制耐高温模型的琼脂印模材料含水量高，使其强度韧性差，在翻制耐高温模型过程中，因失水过多造成阴模收缩变形。另外，也可因蜡型变形所致，特别是采用脱模铸造法时，若分离剂涂布不好或未将模型在水中充分浸湿，或因蜡型体积较大又未增放钢丝将其固定，均可使从工作模上取下的蜡支架变形。

防止措施：选用的琼脂印模材料含水量不可太高，另注意当琼脂材料凝固完毕，就快速取出主模，并立即灌注复制耐高温模型，以减少脱水变形。当采用脱模铸造支架时，在制作蜡型前应将工作模涂布好分离剂，或将其放入水中使其充分湿润后，再制作蜡型，从模型上取下蜡型时须格外小心。若蜡型体积较大，需待完成蜡型后，选用长短适宜的钢丝支撑于蜡型的两端，并用蜡固定，再连同蜡型从模型上取下作内包埋，待内包埋料凝固后取下钢丝作外包埋。若采用此方法仍不能避免蜡型变形，可采用分段蜡型制作，然后将分段制作的支架焊接成一个整体。不过有条件者最好采用带模铸造法。

（四）耐火模型材料膨胀系数不够

原因：由于金属材料系在熔化状态下铸入包埋材料铸模腔内，冷却后会产生体积收缩，金属的收缩能靠包埋材料的膨胀来补偿，否则铸件的尺寸因小于蜡型而不能戴入。

防止措施：要求选用的耐火模型材料和包埋料的膨胀能补偿铸造金属材料及蜡型的收缩。采用分段铸造法，不用整体铸造，可减少和弥补高熔合金的铸造收缩，而使支架易于密合和就位，在缺牙区内分段支架则用塑料连接或用焊接连接。

（五）模型损坏

模型损坏包括初模型和耐高温复制模型。其中任一模型受到损坏均可导致铸件不能戴入，发生的部位多为𬌗支托凹、牙冠轴面外形高点等部位。因此在操作过程中应仔细小心，防止模型被损坏。

另外，𬌗支托及卡环体部有粘砂或小瘤子存在，也常影响支架就位。在试戴铸件前，应将其去尽。

三、适合性差

支架适合性是指铸造支架各部分在模型上或在

患者口内的贴合程度，造成支架适合性差的主要原因有铸件收缩变形和制作技术上的差错。

（一）铸件收缩变形

铸件收缩变形是造成义齿支架适合性差的主要原因。铸件适合性差常见于大连接体、𬌗（舌）支托、卡环臂等处。

1. 主要原因

（1）铸件体积大小及结构差异的影响；

（2）铸造条件不同的影响，包括焙烧铸圈时间、温度的不同及铸模、铸造温度的差异；

（3）包埋材料膨胀系数的大小；

（4）支架蜡型在耐火模型上放置的时间长短，有研究发现支架蜡型在耐火模型上放置时间越久后才包埋铸造，铸件的适合性就越差。

2. 防止措施

（1）铸件体积大小及结构上的差异是无法控制的，但可通过调整安放铸道的数量、粗细、部位和增放储金池来减小或补偿铸件的收缩变形，各铸道安放的部位应为蜡型最厚处，其粗细和数量应与铸件体积大小成正比。

（2）严格控制铸造条件，按厂商介绍方法进行蜡型的包埋、铸圈的焙烧和铸造。

（3）选择包埋材料膨胀系数适宜的包埋料包埋，以补偿铸金的收缩。

（4）完成支架蜡型后，不要在耐火模型上置放太久才包埋，一般应在24小时内包埋为宜。

（二）制作技术上的差错

1. 填塞倒凹过多　填塞倒凹填补过多，或超过了导线区，铸件的相应部位与基牙、余留牙间就存在小的间隙，这不仅影响了义齿支架的适合性，患者戴义齿后，还将造成食物嵌塞。因此，填塞倒凹时，只能将填倒凹材料在倒凹区内填补，填补完毕后须用观测器的分析杆检查，若发现填补过多，应用带刃的分析杆将多余的填凹材料顺就位道方向修除。这样就不会发生填补过多或不足。

2. 磨平抛光使支架组织面丧失过多　这主要是在进行铸件的喷砂、机械磨平抛光，或电解抛光时方法不当所致。为了减少对支架组织面的调磨所致的误差，除了按常规进行模型设计制作外，有研究者认为在主模的基牙上涂布一薄层均匀的Cyanacrylat resin，以增强主模表面的硬度和抗磨损，使其表面更光滑，这样不仅可避免技术员在制作支架过程中对主模的磨损，也可获得一个光滑的支架组织面，减少了对支架组织面的磨改，提高了支架的适合性。

四、填塞塑料中出现的问题

（一）支架移位

1. 原因　装盒时，不慎在下层型盒的石膏表面形成了倒凹，或未将支架包埋固定牢，或包埋所用的石膏强度不足，开盒时石膏折断，去蜡时使支架移位或脱落，填塞塑料前又未能将其复位固定，或填塞塑料时塑料过硬所致。

2. 防止措施　装盒时不能有倒凹存在，且表面应平滑，将支架包埋固定牢。若支架系铸造和弯制联合制作，或分段铸造法完成，应将它们用自凝塑料或焊接连接固定成一整体，这样，即使装盒时有个别卡环、支架未包埋固定牢，开盒去蜡时也不会发生支架移位。若发现支架移位，应将其准确复位固定后再填塞塑料，同时，填塞的塑料应在面团期内进行。

（二）成品人工牙移位

1. 原因　制作蜡型时成品人工牙上粘附有蜡就进行装盒，或装盒时未将人工牙包埋固定牢，造成开盒去蜡时人工牙松动脱落。

2. 防止措施　装盒前去尽成品人工牙表面上的残留蜡，装盒时包埋固定牢人工牙。若在去蜡时发现有人工牙移位或脱落，应将其准确复位后再行填塞塑料。

（三）气泡或异物

1. 原因　填塞塑料不足或填塞过早，可产生散在性的小气泡；热处理太快，基托过厚处可产生较大气泡；调拌塑料时单体过多或调拌不均，因单体聚合后发生体积收缩，在其表面产生形状不规则的气泡；塑料粉内含有过多的含泡聚合体或催化剂等，都易出现气泡。异物主要是调拌塑料时，塑料被异物污染，或开盒去蜡后来未将石膏阴模腔边缘处的尖锐石膏修整好，使石膏碎屑掉入塑料中；或因填塞塑料前分离剂涂布不均，热处理过程中，石膏吸收塑料单体，使基托组织内粘附石膏。

2. 防止措施　调拌塑料时按适宜的粉液比例配制调拌，填塞塑料应在面团期内进行，热处理不宜过快，则可避免塑料中气泡的发生。

（四）基托颜色不一，系因塑料调拌不均，填

塞时塑料过硬、单体丧失，或操作用手和水均不干净，或反复多次增添塑料等造成。

（五）人工牙颈缘线不清晰，系填塞的人工牙塑料过多或过少，未作修剪即添加人工牙塑料所致。

（六）人工牙冠与基托结合不牢，系填塞人工牙和基托先后相隔时间太长，单体挥发，填塞塑料不紧，关闭型盒时牙冠和基托间未再加入单体，或人工牙上误涂上分离剂以及填塞塑料时，隔于上下层型盒间的玻璃纸未去尽造成。

（七）咬合增高，系填塞的塑料过硬过多，或关闭型盒时未将型盒压到位等原因造成。

（肖茂春）

第六章　全口义齿的制作

全口义齿是为无牙颌患者制作的修复体。它由人工牙和基托两部分组成。全口义齿的制作应根据患者的口腔解剖生理特点，选用适当的人工材料，按照一定的程序和方法完成，才能满足患者正常咀嚼、发音、吞咽、表情功能的完成和美学的要求。

第一节　无牙颌印模及模型

印模（impression）和模型是制作全口义齿的基础。没有精确的印模和模型，将造成义齿修复失败。因此，如何制取精确的印模和模型是全口义齿制作能否成功的重要一环。

一、无牙颌印模的要求

（一）印模的范围

全口义齿能承受的殆力和具有的固位力的大小与基托覆盖的面积成正比，基托范围过大，会损伤粘膜，或基托被粘膜推动脱位，基托范围过小，将使基托边缘失去粘膜覆盖所形成的边缘封闭作用，使义齿的固位和支持均受到影响。因此，取无牙颌印模要求以不妨碍唇、颊、舌的生理功能运动为原则，印模边缘要充分伸展。上颌印模后缘应盖过腭小凹和翼上颌切迹，下颌印模后缘要盖过磨牙后垫，舌侧后缘伸展应越过下颌舌骨嵴至舌侧翼缘区。

（二）印模应避免牙槽嵴粘膜组织过度移位

牙槽嵴粘膜为粘弹性组织，受压后会发生移位变形。Kydd等（1971）研究发现，对牙槽嵴粘膜施加 $0.2g/mm^2$ 的微小咬合压力，就可压缩托牙支持区粘膜组织休止厚度的20%。但当去除压力后，粘膜又会恢复到原来的位置状态。如全口义齿是在印模时造成粘膜过度移位下完成的，患者戴义齿后，基托会因移位的粘膜企图恢复至原来状态而脱位，或因粘膜长期受压造成血供不足，引起粘膜损伤及牙槽骨的吸收。因此，无牙颌印模宜取无压力印模或取微压印模，以避免或减小牙槽嵴粘膜发生过度移位。

但是，无牙颌各部分各有其不同的解剖特征，对全口义齿的作用也各不相同，因此，有人认为，无牙颌印模应为选择性压力印模。如上颌腭隆突、腭中缝、腭皱襞、切牙乳突，下颌的颌舌骨嵴、舌隆突、远中颊角区应为减压区，以免戴义齿后产生疼痛。而上颌后堤区、下颌磨牙后垫区及颊棚区，印模时应施以适当压力，有利于义齿的边缘封闭。

（三）取功能性印模

取印模时，在印模材料可塑期内进行肌功能整塑。即由患者主动或医生帮助下，唇、颊和舌做各种运动，塑造出印模的唇、颊、舌侧边缘与功能运动时的粘膜皱襞和系带相吻合。从而使义齿基托边缘与运动时的皱襞和系带相吻合，防止空气进入基托与无牙颌组织面之间，达到良好的边缘封闭。

（四）印模组织面清晰准确

全口义齿的固位主要靠吸附力和大气压力。基托与粘膜组织的接触面积和密合程度直接影响吸附力和大气压力的大小。当基托与粘膜组织接触面大而密合时，则产生大的吸附力。基托边缘的良好封闭作用和基托与粘膜组织的紧密贴合又是基托和粘膜之间形成负压的先决条件，只要基托边缘封闭作用好。基托紧密贴合于粘膜组织，就易形成负压，大气压力的作用就愈好。因此，只有制取一个组织面清晰准确的功能性印模，才能为全口义齿提供良好的固位。

二、灌 制 模 型

将调好的人造石或硬石膏灌注到无牙颌终印模中，形成人造石（或超硬石膏）的无牙颌阳模，称为模型。

（一）印模的消毒

从患者口内制取的印模，其表面常有病原菌，若不对其消毒，病原菌将污染在模型上，扩散至技工室，引起交叉感染，因此消毒印模是必要的。印模加热易变形，故常用药物消毒。对乙型肝炎患者或遇有血污的印模，可用10000ppm次氯酸钠液浸泡消毒，而一般情况下则用1000ppm次氯酸钠液

或2%戊二醛浸泡消毒。消毒前均需将血污洗净再行浸泡消毒。橡胶类和氧化锌印模糊剂不受任何消毒液影响，消毒藻酸盐印模，只能选择在30min以内就能达到消毒目的药物，否则会影响印模的精确度。也有报告在藻酸盐印模材料中加入消毒药物，如用含didecyledimetyle氯化铵盐的藻酸盐印模材料，则对真菌、乙型肝病毒、艾滋病毒均有消毒效果，或用含氯氨T的超硬石膏灌注模型，也可杀灭印模表面的口腔菌群和乙型肝炎病毒。其缺点是此材料对金属可能产生腐蚀。

（二）灌注模型

有一般灌注法和围模灌注法。

灌注模型前，用变色铅笔在终印模上准确画出边缘线，颤动线和后堤区范围，这样可将画线反印在终模型上，以此作为义齿基托边缘伸展的范围。

1. 灌注模型方法

（1）一般灌注模型法：用冷水冲净印模表面，将调好的人造石（或超硬石膏）借助震荡器灌入印模，或一手持托盘柄，在桌边上边抖动印模托盘，另一手边灌注石膏，借此排除石膏内的小气泡，使模型内部致密。

另外，也有人提出一种灌注模型的新方法：先在调拌碗中加入4% K_2SO_4 或 4% NH_2SO_4 溶液（加速剂），再加入足量的人造石，调拌成人造石混合剂，即刻用毛刷将其涂于印模组织面上，约2～3mm厚，直到印模不需要托盘支持时为止。再重新调制人造石和加速剂的混合剂，加高印模面的人造石厚度或把印模翻转于一小堆混合剂上形成的基座，即完成模型的灌注。该方法具有以下优点：在灌注模型过程中不会使印模变形，使灌注的模型准确，表面坚硬而致密。这是因为开始涂于印模组织面的人造石量少，又先凝固，当翻转印模时，凝固的第一层人造石则起到了支持印模的作用，从而避免了因人造石重量压迫印模面造成的变形。

（2）围模灌注法：首先沿印模边缘下约5mm处粘一条约5mm宽的立方形蜡条，再在蜡条外面围粘一层成盒型蜡板，蜡板厚约3～4mm，蜡板上缘和印模最高处的距离不小于10mm。而下颌印模的舌侧边缘间用蜡板封闭空隙。包围好印模后常规调拌人造石（或超硬石膏）灌注模型。

2. 终模型的要求　终模型应充分反映出无牙颌组织面的细微纹路，模型边缘清晰显露出肌功能修整的痕迹和宽度，边缘宽度以3～4mm为宜。模型最薄处也不应少于10mm。模型在腭小凹后2mm处与两侧翼上颌切迹的连线处用雕刀作一切迹，沿此切迹向前约5mm的范围内，将模型轻轻刮去一层，愈向前刮除得愈少，使其呈一斜坡形，与上腭粘膜面移行，其深度和范围因人而异，可根据粘膜可压入的程度来确定。

第二节　全口义齿的完成

一、蜡型的完成

（一）检查和固定蜡基托

义齿蜡型试戴后，如使用的是暂时基托，应将暂时基托与工作模型密贴，采用滴蜡法将暂时基托适当加厚，边缘厚度约为2.5～3mm，基托厚度约2mm，若模型上的缓冲区未预先进行缓冲，可将覆盖该区域的基托适当加厚些，以便给患者戴义齿时基托组织的调磨缓冲。基托厚度尽量均匀一致，这样既可保证基托的坚固性，又不影响发音和美观。如患者牙槽骨吸收较多，可将唇颊侧的基托适当加厚些，以利改善患者面容。检查基托厚度符合要求后，用热蜡刀将蜡基托边缘固定在模型上。要求边缘伸展到模型移行沟内。唇颊系带处应留出相应的切迹。

（二）牙龈外形的形成

在牙齿的唇、颊面上，用蜡雕刻刀与人工牙面呈45°角，由一侧牙间隙顺着人工牙的牙颈部到另一侧牙间隙雕刻出牙龈缘形状。牙冠露出的长短前后左右要谐调，使形成的牙间乳头充填牙间隙，牙冠露出的长短和龈乳头的情况应与患者年龄相称。年龄大者，可将牙龈雕刻成龈退缩，牙根暴露状，临床牙冠增长，形成类似老年人天然牙的情况。

（三）磨光面外形的形成

在蜡模上相当于牙根的位置，雕刻形成类似天然牙根在唇颊牙槽嵴粘膜上显露的根形，牙根形的长度和突度各异，在上颌以尖牙最长、侧切牙最短，中切牙居于尖牙和侧切牙之间。下颌的尖牙最长，中切牙最短，侧切牙居于尖牙和中切牙之间。在后牙的颊、舌或腭侧面应形成凹面，以适应颊舌的活动，有利于义齿的固位。

（四）义齿蜡型的擦光

将残留于人工牙面的蜡刮除干净，否则在开盒去蜡时，人工牙从型盒模型内脱落，以致在填塑料时容易造成牙齿的移位。用酒精吹灯将蜡型表面吹光，或用软布将蜡面擦光滑。

在形成蜡型时，切忌移动人工牙的位置，而影响上下颌牙的咬合关系。擦光蜡型后，将义齿重新放回𬌗架上，并检查其𬌗关系。

二、装　盒

如果是暂基托制作的全口义齿，应将带有义齿的模型包埋在型盒的下层盒内。如果是恒基托制作的义齿蜡型，应先调拌石膏，灌注人义齿恒基托的组织面，注意不要有气泡，然后再一并装盒。装盒时下层型盒的石膏表面应无倒凹存在，在下颌两侧后缘及舌侧应呈斜坡状，否则开盒时易造成模型折断。

三、开盒、去蜡

开盒去蜡的方法同可摘局部义齿，去蜡时应注意有无松动的人工牙，如有则待蜡去净后，再将人工牙准确放回型盒的上层人工牙阴模内。

四、填塞塑料

填塞塑料的方法同可摘局部义齿，因全口义齿的基托面积大，需要的塑料量较多，可分次填塞塑料并加压力。注意填塞的塑料量要够，所加的压力要均匀，避免塑料出现气泡或造成人工牙的变位。热处理、开盒、磨光与可摘局部义齿相同。

（肖茂春）

第七章 种植义齿的制作

种植义齿主要指的是由义齿、义齿的金属支架及支架与基桩的连接部分组成的上部义齿。与其下部种植基桩的连接方式主要由基桩上的固位形式来决定，基本连接形式为固定连接（rigid connection）、可摘式连接（removable connection）和可拆卸式连接（detachable connection）三种。

由于骨整合种植体在颌骨内稳固性好，几乎无任何动度，因此种植义齿上部结构的最终适合性（final fit）及被动适合性（passive fit）就非常重要，这在固定连接式种植义齿中尤为突出，会直接关系到种植义齿的远期修复效果。所以种植义齿对于制作精确度的要求也远比由天然牙支持的传统冠、桥制作要严格和复杂得多。一般来讲，种植义齿的临床适合性与取模、灌模技术、义齿设计、支架铸造技术及技工的专业经验等因素有着密切关系。故义齿制作是种植义齿成功的重要环节之一。

本章主要介绍印模与模型、金属支架制作、种植义齿完成等种植义齿的主要制作步骤，同时分别介绍全口种植义齿和局部种植义齿的制作方法，便于比较其异同。

第一节 印模与模型

一般而言，埋植型两段式种植体植入3～6个月后，再行粘膜开孔术，暴露种植体顶部，去除愈合螺帽（healing cap），连接长度适合的穿龈种植基桩完成二期手术；而对于非埋植型两段式种植体则只需去除愈合螺帽，连接上部种植基桩，观察种植体周软组织状况良好时，便可以进行印模制取操作。但在取模前还应仔细清洁基桩周围的食屑等异物。

无论是全颌种植义齿或是局部种植义齿，获得准确的印模与模型的过程，实际上是将种植基桩的位置、形态、方向从口内准确转移到模型上的过程，因此是义齿制作的关键步骤。

一、制取印模

种植义齿对印模的要求，除要具备清晰的牙颌解剖形态，印模边缘要与唇、颊、舌功能运动相适应外，还必须准确记录口内基桩的位置、形态、方向等情况，通常采用二次印模法。

（一）局部种植义齿的印模制取

印模应包括全部基牙、桥体及全部余牙，并且要求边缘伸展适度。具体方法是：

1. 初印模　用普通有孔托盘盛装藻酸盐印模材料为患者制取初印模；

2. 终印模　在用初印模灌制的初模型上用自凝塑胶制作全牙列的个别托盘，托盘的𬌗方与种植基牙相对应的部位开窗，以便拆卸基桩。不同的种植体系都同时有配套的取模桩（impression post）、基桩转移杆（abutment transfer）及基桩代型（abutment replicas）等辅助部件，用于转移种植基桩的位置关系。取模桩除可模拟基桩外，还有倒凹较大，长度较长的特点，便于与印模材料相嵌合。

取模前，将专用取模桩戴入种植体上；个别托盘底部开窗处盖上一层蜡片，蜡片正好覆盖取模桩上端的固位螺丝，然后盛装硅橡胶类印模材料或采用注射法制取终印模。待印模材料凝固后，卸下固定螺丝，取出带有取模桩的终印模。

（二）全颌种植义齿的印模制取

全颌种植义齿修复时，植入的种植体数目较多，相对位置关系复杂，因此需要采取特殊的方法确保能准确再现口内种植基桩的实际情况。

1. 初印模　用普通有孔托盘盛藻酸盐印模材料制取初印模，印模应完整，边缘伸展适度。

2. 终印模

（1）个别托盘的制作：将取模桩连在初模型内的基桩代型上，用引导针（guide pin）固定确保取模桩的位置准确及稳固性。用蜡封盖住基桩代型与取模桩界面，并延至取模桩方状部分的下缘形成蜡罩（wax mask）；此时用自凝塑胶将所有基桩代型连成一体，树脂凝固后去除蜡罩层，并将塑胶块修

整成高、宽各约5mm的箱状。

将一层基托蜡铺放于取模桩及树脂块及鞍基区作为缓冲，然后用自凝塑胶制作个别托盘，托盘𬌗方为开放式，不覆盖种植体基桩。托盘应包括全部基桩及牙槽嵴，向后盖过下颌磨牙后垫或上颌结节。

（2）取终印模前的准备：去除缓冲用的蜡片，将基桩从左至右编号并标记在树脂块上以确定基桩位置。然后用带金刚砂车盘的直机，在种植基桩之间垂直向断开树脂块，使得每个取模桩固定于一个独立的树脂块中。这样的操作虽较繁杂，但可有效地防止因树脂收缩所引起的变形。此时可将取模桩从初模型上取下浸泡于消毒液中，以备取终印模。

（3）终印模的制取：在二期手术后10天后可开始进行，将取模桩按树脂块唇侧所标的数字依次准确安装在口内相应的种植基桩上，用引导针固定，并保证树脂块彼此之间不接触。用少量自凝塑胶将各树脂块重新连成一体。个别托盘开放的底部，用蜡片封盖以便装入印模材料。先用注射器将低稠度印模材（硅橡胶类）注入取模桩所带的树脂块下方区域，以取得种植体周缘区的精确形态；将盛有同种印模材料的个别托盘戴入并稍加压，引导针顶端可穿通蜡片层。印模材料凝固后，去除蜡片，拧松引导针，即可将取模桩连同终印模从口内取出。

二、灌制模型

（一）初模型

由初印模灌制而成的模型称为初模型，其主要用途是制作个别托盘。局部种植义齿初模型的获得可直接用普通石膏灌制。而全颌种植义齿的初模型则较复杂。将基桩代型置于初印模内相应的位置处；为了适当降低初模型的石膏强度，便于基桩代型取出，可以在普通石膏内加入NaCl、K_2SO_4等促凝剂（accelerator）或适当加大石膏调拌的水粉比，来灌制初模型。石膏硬固后，初模型内就固定有种植基桩代型了。

（二）工作模型

工作模型由终印模灌注而成，是直接用于种植修复体制作的模型。工作模型必须准确、清晰，能反映口内解剖形态，特别是种植基桩的方向、位置关系，并有足够的硬度和强度。

无论是局部种植义齿或全颌种植义齿，灌制模型前，先将基桩代型放入终印模内，用固位螺丝将基桩代型与取模桩相连稳固，用人造石或超硬石膏在振荡器上灌制模型，使基桩代型的底端埋入模型基部内。待模型硬固后，松解取模桩的固定螺丝，即可取出个别托盘及带有取模桩的终印模，便获得带有种植基桩代型的工作模型。

对于口内基桩位置关系较复杂的病例，特别是全口种植义齿，需要检查工作模型的精确性。方法与取终印模的准备工作类似。在工作模型内的基桩代型上连接中央螺栓，用蜡罩层封住相应区域后，以自凝塑胶将所有中央螺栓连成一体，再逐个分断开。取下固位螺丝，便可检查基桩代型上中央螺栓的适合性，即所谓被动适合性（passive fit），在无螺丝固位力施加时，二者亦应准确吻合，取下时又可感到一定摩擦力的状态。接着将中央螺栓复合体放入口内种植基桩上，无固定螺丝固位时，亦可精确就位；当旋转螺栓复合体出现任何动度时，说明工作模型不够准确，必须重取终印模，直至医生充分相信工作模型及基桩代型的排列情况与口内完全一致。

综上所述，种植义齿的印模与模型在制取过程中，为保证不改变基桩的位置，可以采取的措施有：①种植基桩代型的龈上部分形态应该与口内基桩完全一致，并同取模桩高度吻合；②基桩代型的龈下部分应有倒凹，以便固定于工作模型内；③固定螺丝在口内固定基桩与取模桩时采用紧固度，应与其在口外固定基桩代型与取模桩时相同，坚固过程不应该导致任何取模桩或基桩代型的偏移；④选用的硅橡胶印模材料应该有足够的强度，不会因为脱出印模，松动或紧固固定螺丝时引起取模桩位置的轻微变化；⑤个别托盘底部开窗处应稍高于取模桩顶端，避免取模时托盘压力造成取模桩的轻微移动。

第二节 金属支架的制作

种植义齿的金属支架直接与种植基桩相连，二者间的连接方式类型多样，决定着整个种植义齿的固位形式。而具体采取何种连接方式则需针对病例的个别情况来合理设计。因此本节将按义齿设计的几种主要类型，来分别介绍其金属支架制作方法的

特点。

一、局部种植义齿的金属支架

（一）粘结固位设计

粘结式固位是一种基桩外固位设计，与常规固定义齿的固位方式相似，因此其金属桥架的设计制作方法也大体相同。

种植基牙上的固位体采用的是全冠。金属桥架由固位体、桥体和连接体构成。采用常规的熔模铸造法制作桥架，并在工作模型上试戴，检查支架固位及适合性情况，以及共同就位道，应预留够1.5～2mm的瓷层空间；必要时在口内试戴支架。

当种植基桩间未能平行，采用调磨的方法仍难以取得共同就位道时，应该采用双重套筒冠设计。一般种植基桩的体积都比天然基牙要小，有足够空间构造双层冠。内层冠的制作可改变种植基桩的外形、轴向，以获得顺利的共同就位道，并符合烤瓷修复的要求；外层冠是作为固位体，与内层冠之间采用粘固式连接，因此内层冠顶端应有粘固剂溢出道，保证粘接时不对外冠造成就位阻力或阻碍；内层冠轴面亦可设计榫槽，阻止固位体（外层冠）旋转，增强固位。

为了兼顾种植体颈部周围龈组织的健康与美观，桥架的固位体唇颊侧应达龈边缘，而舌腭侧应暴露种植体颈部，以便于清洁。

（二）螺丝固定型设计

螺丝固定型种植义齿是一种较特殊的固定义齿，其显著特点是可由医生拆卸或安装，便于定期对种植体组织进行检查和维护。

该类义齿种植基桩上留有固位螺孔，相应金属支架的固位体上也设计有固位孔，当支架被动就位于种植基桩上后，用固位螺丝固定。为了不过分影响到义齿𬌗面的形态及功能，前牙支架上固位孔的位置应该留在舌侧，后牙固位体上固位孔的位置则应位于𬌗面中央义齿中心的功能尖窝处。桥架顶端同样应留够1.5～2mm的瓷附着层空间。

螺丝固定型的义齿要求多个基桩相互平行，才能保证支架顺利获得共同就位道，制作的难度相当高。为了提高金属支架的被动就位精度，可以采取以下方法：

1. 使用带固位孔的蜡桩帽，使其被动就位于基桩上，完成固位体的蜡型后，用蜡将固位体、桥体的蜡型连接形成支架的蜡型，标记固位孔的位置，通过铸造的方法获得整体金属支架；

2. 可直接用硅帽作固位体，当其被动就位后，用蜡连接桥体和固位桩帽形成桥架的熔模，通过熔铸的方法使固位桩帽与桥体熔嵌为一体；

3. 分别完成固位体及桥体的铸造后，使固位体被动就位后，与桥体焊接也是支架制作的一种方法。

（三）可拆卸式与半固定式联合设计

种植基牙与天然基牙联合支持式固定义齿多采用此类设计。关于此类义齿生物力学方面的问题长期存在争议，天然牙周与种植体周组织的显著差异，以及承受冲击载荷能力上的差别，要求设计制作支架时应特别考虑到对天然牙及种植体的远期效果的影响。

较常用的设计制作方式是种植基牙（远中基牙）上采用螺丝固定型，而近中天然基牙的远中面上采用冠外附着体固位或栓体设计，在天然基牙上制作全冠或嵌体后设计有栓体，最好能使用成品精密附着体保证精度。这样分段制作义齿支架，既便于临床检查时拆除义齿上部结构，同时又在种植基牙与天然基牙之间添插了“应力中断”（stress breaker）元件，保证二者的健康。

在不易获得种植基牙与天然基牙的共同就位道时，可以采用双重套筒冠的设计。

二、全颌种植义齿的金属支架

全颌种植义齿按其金属支架与种植基桩的连接方式可分为螺丝固定型全颌种植义齿、基桩粘固型全颌种植义齿以及全颌覆盖种植义齿。各种类型义齿的支架制作方法有其各自的特点；但在支架制作开始前，准确记录并转移颌间关系，试排人工牙确定将来金属支架适当的空间位置，对于任何类型的全颌种植义齿支架制作都是十分必需的。因此这里亦将先介绍颌间关系的转移，然后再按不同义齿类型，分别介绍其支架的制作方法。

（一）颌间关系的转移记录及试排牙

1. 基托的制作　可在工作模型上选择两枚最末端（远中）基桩代型以及前牙区中央的一枚基桩代型，分别在每个基桩代型上用固位螺丝固定1个桥接圈（bridge cylinder）；用蜡封盖桥接圈与基桩代型的界面及其他在桩代型的顶面，用自凝塑胶制

作基托。在保证一定强度的前提下，基托应尽可能薄些，以免影响排牙。另外也可先制作自凝塑胶基托，再在上述三个基桩代型相对应的位置处钻孔，使基桩可以穿出基托，并能用固位螺丝将基托与基桩代型连成一体。基托不应覆盖唇颊侧区以便于检查。

2. 口内试戴基托 从工作模型上取下塑胶基托放人口内试戴，紧固固位螺丝后，检查基托与基桩界面的适合性。

3. 调整𬌗堤 基托在口内试戴合适后，放回工作模型上，制作蜡𬌗堤，蜡𬌗堤在固位螺丝处应留有空间，以备拆卸。𬌗堤应调整至在正确的颌间垂直距离时，双侧双尖牙区有咬合为止，而其他区域应去除部分蜡，保证有约 2mm 的间隙。

4. 颌间关系转移 按照常规全口义齿制作转移颌位关系的方法进行，对于颌间关系难于用咬蜡𬌗堤法准确记录者，可借助哥特弓（Gothic Arch）或颌位仪（Gnathometer）来确定。然后借助面弓将颌位关系转移至𬌗架上，固定工作模型于可调试𬌗架上。

5. 试排牙 在𬌗堤上按常规全口义齿的排牙原则试排人工牙，然后用石膏制取义齿唇（颊）侧的形态记录。用沸水冲掉蜡后，用唇侧记录放回工作模型检查其吻合程度。此时存留于人工牙舌侧的空间即是确定金属支架的空间位置。排牙时要求后牙尽量排列在种植基桩上，前牙则应尽量排列得靠近种植基桩唇侧。所排列牙列的形态应与牙弓形状、颌骨形态及种植体的排列曲度基本一致。如果估计牙列形态难与颌弓形状一致时，应按种植义齿的排牙原则来排牙。为了减少侧向力，最好使用无尖牙，并通过少排第二磨牙（减短牙列长度），达到减小咬合力，缩短支架远中悬臂长度的目的。

（二）金属支架的制作

1. 基桩粘固型全颌种植义齿的金属支架 此类种植义齿的支架由全冠固位体、桥体及连接体组成。制作方法与基桩粘固型局部种植义齿支架制作及常规固定义齿支架的制作均较相似。具体如下：

（1）在工作模型上按照设计要求，用铸造蜡或自凝塑胶在基桩代型上制作金属底层冠以及连接体、桥体的支架蜡型，蜡型的唇颊侧及𬌗方应设计有供天然牙附着的固位装置，如微球或小固位环等；

（2）制作过程中随时用排牙的唇颊侧形态记录模来检查支架各处的位置关系，保证留出人工牙所需的至少 2mm 以上的足够空间；间隙不够者，必须通过适当修改蜡型或调整支架位置使之符合要求。

2. 螺丝固定型全口种植义齿的金属支架 此类种植义齿支架蜡型的制作方法是：在工作模型上，将金属成品桥接圈放置在所有种植基桩代型上，用固位螺丝紧固；然后使用铸造蜡或自凝塑胶将各桥接圈连接形成支架；而蜡型在最末端种植基桩代型后继续向远中牙槽嵴延伸约 15mm，即形成支架悬臂的蜡型，悬臂的适宜长度应结合患者具体的颌弓形态及相关因素确定。

与螺丝固定型的局部种植义齿类似，此种全颌种植义齿对支架被动适合精度的要求较高，制作难度较大，因此在支架蜡型制作时还应注意以下几个问题：

（1）蜡型的总体设计应简单化，便于制作。如不采用桥接圈，而直接用铸造蜡制作整个支架蜡型的方法是允许的，但这种方法制作支架难度较大，对铸造条件及精度要求很高；

（2）蜡型应保证金属支架有足够的强度，特别鉴于是支架与末端种植基桩连接处应力集中明显，应在此薄弱环节适当加厚，防止金属支架长时间受力后疲劳折断；

（3）蜡型制作的整个过程中应随时用排牙后制取的唇颊形态记录模来检查蜡型空间位置是否正确，是否为人工牙及塑料基托留有足够空间，可及时对蜡型作必要的调改；

（4）所选用的支架铸造合金应满足口腔生物力学要求，并可与作为铸型的桥接圈金属熔铸为一体；

（5）蜡型的铸造应采取有效的抗铸造变形措施，保证铸造后的精密度，以使支架铸件能在基桩上顺利就位，避免个别种植基牙上出现应力集中。

完成后的支架蜡型按常规方法包埋、铸造，打磨抛光后的支架分别在模型上及口内试戴，检查就位情况及适合性，这对于前述的基桩粘固型全颌种植义齿金属支架也同样很重要。出现“不适合”现象时，应分析原因，由“早接触点”引起者，可垫咬合纸反复检查、调磨基桩与支架间的早接触点，直至支架能够顺利就位；若是由于铸造过程引起支

架变形所致，则需将支架切割分段，待每段支架均能“被动就位”时，用自凝塑胶暂时连接固定各段支架；从口内取出后放回工作模型，用耐火材料固定包埋其他部分，将支架断口处焊接成为一整体。另外对于螺丝固定型种植义齿还应检查螺钉拧紧后的情况，拧紧的顺序比较特别，不能依次逐个进行，因为这样会在最后一个拧紧的螺丝与基桩部位形成应力集中，以六枚种植体植人的情况为例，合理的紧固顺序为：右2，左2，左3，右1，左1及右3。

金属支架的舌腭侧无塑胶基托覆盖处，要具备合适的突度，并高度抛光，防止造成牙龈创伤、食物嵌塞和菌斑附着等牙周隐患。支架龈方离开粘膜2mm，也应高度抛光。

3. 全颌覆盖种植义齿的金属支架　此类种植义齿的上部结构是直接覆盖于种植基桩、附着体及基托下牙槽嵴粘膜组织上的，是利用种植体和基托下组织共同支持的。患者可以自行取下戴上部义齿。而上部义齿支架与基桩间的固位连接方式有杆卡附着式、双层冠附着式、球类附着式（钮扣式）、磁性附着式等多种类型，并且每种固位方式都有其特定适应范围及特色，尤以杆卡附着式应用最普遍，其制作方法介绍于下：

（1）杆卡附着式：连接杆的制作可以在工作模型上，使金属顶盖被动就位，然后用铸造蜡制作连接杆蜡型与金属顶盖相连，杆蜡型的形态、长度及位置均应结合牙槽嵴的形态、种植基牙的位置等来决定。遵循杆与牙槽嵴空间关系的设计原则，将杆蜡型放置与下颌铰链轴平行（水平关系），并尽量位于牙槽嵴顶上方（矢状关系），且保证杆与牙槽嵴顶间距离应至少有2mm（垂直关系），以保证连接杆的清洁和能够顺利排列人工牙。

而成熟的种植系统往往有配套的不同型号的成品杆卡附着体可供选用，根据患者口内种植基桩的位置及彼此间相对距离关系，选择合适长度、类型的成品杆，需要时亦可根据具体情况将成品杆截短至理想的长度，然后在工作模上借助杆定位器（bar locator)，确定好杆与基桩及牙槽嵴间的空间位置关系后，将之与金属顶盖焊接在一起，另外也有用特制螺丝来紧固的。采用成品杆不仅是简化了技工制作过程，更重要的是一般口腔技工室的铸造水平远达不到精密机加工成品的质量，因此成品杆的使用受到推崇。

将杆附着体粘接固定于口内种植基桩上后，金属杆上方用软蜡填塞空隙、消除倒凹，用二次印模法制取带杆附着体的全颌印模，最后灌制成能准确反映口内杆形态、位置等情况的人造石工作模型，以在其上继续制作杆附着体阴性部件以及上部义齿。

杆附着体的阴性固位体制作有两种方法：

1）间接法：选用预成品杆附着体的阴性固位体，如曲槽型套筒、杆卡型片等，这样根据义齿支持形式的设计来选择刚性或弹性连接的与杆配套的固位体。

2）直接法：在工作模型上直接用蜡制作阴性固位体的蜡型，制作时应注意阴性固位体与杆阳性部分的均匀接触，并在蜡型的基托面设计一定的固位型，以利与基托组织面材料的结合。蜡型制作完成后按常规包埋、铸造、打磨程序完成阴性固位体制作。

（2）其他附着形式：

1）双层冠附着体：其结构有两种，一种是在种植基桩上制作双层金属帽状冠，内层冠粘固在基桩上，外层冠固定于义齿基托组织面内；另一种是将种植基桩直接设计成锥形帽冠状，从而与附着于义齿基托相应处组织面内套筒冠形成双层冠结构。制作方法同常规金属底层冠制作，但必须注意的原则是：要求内层冠与基桩具有良好适合性，冠边缘离开龈缘1～1.5mm，以利自洁；阳性部分的顶端应保留少许间隙，以便允许义齿有轻度可动度，缓冲咬𬌗力，避免种植基牙受载时的应力集中。

2）球类附着体：主要有Bonefit球锚系统及Branemark钮扣连接体系统最为常用，并有多种型号的配套成品附着体可供选择。

3）磁性附着体：目前常用的有Jackson和Shiner磁体系统，制作时将一枚软磁合金制成的衔铁嵌入种植基桩内或粘固于基桩的顶端，而在相应的义齿基托组织面内埋入永磁体。

第三节　种植义齿的完成

一、局部种植义齿的完成

局部种植义齿修复时，由于牙齿缺失数目相对

较少，可利用的骨质和骨量较多，种植基桩的支持能力强，因而多采用美观耐用的金瓷修复体完成上部义齿。

义齿金属支架经过口内试戴适合后，放回到工作模型上。根据咬合记录调整瓷层空间，在𬌗架上按照常规方法塑瓷、烧结、试戴修整、上釉，完成烤瓷修复体。

局部种植义齿的咬合设计上，后牙咬合类型应为功能𬌗，并应无𬌗干扰和咬合高点，适当降低牙尖斜度；前牙则应尽量使𬌗力沿种植基牙的长轴传导，并特别注意咬合的接触区，可适当减小覆𬌗。

上瓷的过程除注意瓷层均匀度、牙外形、色泽与口内余留牙相协调外，为了美观及发音功能，前牙桥体应设计为改良盖嵴式；而为便于清洁，后牙桥体应减小与牙槽嵴的接触面积，仅让义齿颊侧龈端与牙槽嵴粘膜接触，并扩大舌侧邻间隙。另外对于粘固型种植义齿而言，人工牙𬌗面形态的堆塑较为简便，但若对于螺丝固位型种植义齿，由于其𬌗面需留有固位螺丝插入孔，塑瓷过程中一定要注意预留固位孔，前牙一般是留在舌侧金属上，影响相对较小，而后牙固位孔往往恰在𬌗面中央，所以上瓷时还应防止瓷粉落入孔内。

二、全颌种植义齿的完成

（一）全颌固定种植义齿的完成

螺丝固位设计或基桩粘固式设计的全颌种植义齿的完成制作程序较为类似。

当种植义齿的支架经口内试戴合适后，将金属支架放回到工作模型上，在可调试𬌗架上，利用支架制作前试排牙所获得的唇颊侧形态记录模作为指导，将树脂人工牙逐一复位，并用蜡将人工牙及金属支架连接成一个整体，由工作模型上取下此蜡义齿在患者口内试戴，全面检查义齿试戴后的垂直距离、颌位关系、牙位、美观性及发音等情况，必要时作一定调改纠正。经患者确认后，进一步修整蜡型，在人工牙与金属支架间形成美观光滑的连接；按常规方法经过装盒、去蜡、充胶、热处理、开盒、打磨等工艺程序完成义齿。

1. 加工过程中应特别注意　①保护支架及中央螺杆的精密机加工表面；②对于螺丝固位设计，义齿树脂中必须预留有固位螺孔。

义齿制作完成后，由于制作过程中材料因素的影响，即使是经过蜡义齿的试戴，还是有可能出现咬合偏差，因此义齿完成后戴入患者口内前，有必要先将义齿上𬌗架，进行咬合检查及调磨，此即所谓的“初次重上𬌗架”（primary remounting），既区别于义齿制作前的“上𬌗架”（mounting），也不同于下面要介绍的“二次重上𬌗架”（secondary remounting），即义齿在患者口内试戴用一段时间后，由于适应期患者咬合类型的改变或义齿树脂基托内应力缓释后，引起后牙位置改变、后牙区基托下方粘膜变化，造成义齿位置改变，导致咬合不良，故需将义齿重上𬌗架调𬌗。

2. 最终完成的义齿应满足以下要求

（1）要求上部结构完全被动就位于种植基桩上，固位体与基桩间完全密合而无间隙，即有良好的适合性及被动适合性；

（2）要求义齿在正中𬌗位时，𬌗面应有均匀的面接触，在非正中𬌗位有适当的咬合接触，且无𬌗干扰；

（3）种植义齿应有适当的息止颌间隙，正确的垂直距离及良好的发音功能，有令患者满意的美观效果。

（二）全颌覆盖种植义齿的完成

此类全颌种植义齿在制作程序上较特殊，是在金属支架（连接杆或其他附着体）制作完成后，取二次印模，灌制人造石工作模型，并按常规方法记录、转移颌位关系，将模型固定于可调𬌗架上开始上部义齿的制作。

根据杆附着体阴性固位体与义齿塑胶基托的连接方式不同，上部义齿的完成顺序略有不同。采用间接法连接时，曲槽套筒（杆阴性固位体）与基托的连接是由技工完成。具体方法是将曲槽套筒被动就位于连接杆上（工作模型上），在其上用蜡或自凝塑胶制作暂时基托，并添加𬌗堤，按常规方法进行颌位记录，按全颌种植义齿的排牙原则进行人工牙排列，试戴后完成上部义齿的制作。由于基托内带有固位体，在试戴时蜡义齿能准确、稳固就位，进行正中关系或侧方𬌗运动检查，以及各种全面的咬𬌗检查时，都不会出现义齿移位的间隙，从而体现出其显著的优越性。另外也可采用直接连接法，此时曲槽套筒与基托的连接可由医生来完成。具体方法是：

1. 先按全口义齿常规制作工艺完成全口义齿，

试戴后缓冲基托边缘的过长部分，调整正中及非正中𬌗关系。

2. 在基托组织面印有基桩及连接杆痕迹的部位，充分磨出足够容纳阴性附着体的空间；或是在义齿制作过程中，在相应部位填塞石膏，以留出基托内容纳阴性固位体的空间位置。

3. 将附着体阴性部分就位在口内阳性连接杆上，调拌适量自凝塑胶置于备好的基托组织面凹陷中，立即将义齿放入口腔内就位，待自凝塑胶固化后，取下义齿，附着体阴性部分便已固定在义齿组织面与阳性连接杆相对应的部分，然后可对不足之处进行调整补足。

全颌种植覆盖义齿，无论采用何种形式的附着体，在制作时均应注意基托组织面的附着体阴性部分与种植基桩上的附着体阳性部分之间，均应留有1mm左右的间隙（刚性连接形式除外），以保证义齿行使咀嚼功能时，种植基牙与粘膜能共同分担咬合力，并且允许义齿有垂直向平移或水平向转动（位移量最大约为1mm）。而根据义齿承托区粘膜的厚度和致密度，此间隙的大小亦可略有差别。根据覆盖义齿与种植基桩的不同连接形式，保留间隙的方法如下：

（1）弹性连接杆卡式附着体：义齿制作过程中，用一根辅助固位的铜丝置于杆与曲槽套筒之间，义齿完成后去除铜丝，二者之间即可自然留有约1mm间隙。

（2）球类或钮扣式附着体：同样可在义齿制作过程中，通过在附着体阴性、阳性部件之间放置辅助固位的缓冲装置，以留出1mm的间隙。

（3）双层冠附着体：在固定外冠之前，于内层冠顶端置1mm厚的衬垫物，当外层冠固定于义齿基托中之后，去除衬垫物，内、外层冠之间有1mm的间隙。

（4）磁性附着体：固定附着体磁性之前，磁性附着体与衔铁间放置1～2层锡箔纸，固位体固定后，去除锡箔纸，磁铁附着体与衔铁之间则留有1mm的间隙。

（5）对于无需双层顶盖者，直接在工作模的基桩代型上填约1mm厚的硬质材料（如石膏、粘固剂、人造石等），待义齿完成后，基托组织面与基桩之间留有相应大小的间隙；或者在种植基桩相对应的基托组织面衬垫弹性塑胶、硅橡胶等弹性材料，也可使二者之间有一定的缓冲度。

此外义齿的咬𬌗力应尽可能沿种植体长轴方向传导。故排列的人工牙长轴应与种植基桩长轴方向一致，与𬌗力线方向一致。为使𬌗力能沿长轴方向传递，还可以设计一些辅助装置，如在基桩顶盖𬌗面设计一个向根尖方向的凹面，在基托组织面相应部位制作一个突出的金属半球形，其曲度稍大于凹面曲度。在义齿戴入后，基托上的半球很容易与基桩上的凹面中心嵌合，引导𬌗力沿正确的方向传递。

由于全颌种植义齿的固位及支持力均较传统全颌义齿者好，因此种植义齿基托的覆盖面积可比传统义齿者有所减小，即在上颌，可无腭顶覆盖基托，义齿前部基托边缘也无需伸展到粘膜转折处；在下颌，为了对抗水平向脱位力，基托后端仍应伸展到磨牙后垫区，颊侧伸及颊肌凹陷处，舌侧至下颌舌骨嵴以下。若基桩及连接杆相应部位的基托较薄，可设计金属板或金属网，以增加基托强度，防止基托折断。

三、义龈的制作

对于全颌或局部固定种植义齿，为了便于口腔清洁，上部结构的基底与牙槽嵴粘膜间至少应有2～3mm的间距，而上颌种植基桩的龈上部分至少会有1mm，因此，这部分患者对于美观性问题往往不够满意。

采用可摘式义龈（removable gingival prostheses）在一定程度上可以解决此问题，以改善笑线较高患者的面容美观；对凹形上唇提供支撑，重塑上唇轮廓；另外也可促进语音功能，以及防止食物嵌塞。

制作义龈的具体方法如下：

1. 用蜡封盖住固定义齿腭侧，以防止印模材料的流入，用个别托盘取模，记录义齿唇、颊面以及前庭粘膜的解剖形态；

2. 拧松固定螺丝，将印模同义齿一起取出口外，用蜡封塞义齿腭侧，并小心地用剪刀或解剖刀去净种植体之间的印模材料；

3. 用人造石或超硬石膏灌制工作模型，在其上画出义齿的边缘形态，义龈的厚度则视患者唇丰满度来确定；

4. 在工作模上制作义龈，所用材料多为树脂

类材料，如 Gingiva-moll 等，使用年限为 1 年左右。如戴用超过一年后，由于材料容易被色素附着，美观性将大大降低。而人造石模型如未受损，往往可以连续使用 2～3 次，所以可一次利用工作模，多做几个义齿备用，也是解决义龈使用寿命太短的方法之一。

（鲜苏琴）

第八章　颌面部缺损修复体的制作

因先天性（腭裂）、后天性（肿瘤、外伤、炎症等）原因造成的颌面部软硬组织缺损，可用人工修复体来代替，以恢复患者的颌面外形及部分功能。在修复中关键是修复体的固位，颌面修复除一般的固位方法（如卡环固位、扩大基托面积、合理排牙）外，还可采用磁性面位、种植体、粘接、颌间弹簧、眼镜架固位等特殊方法，对难度较大者可采用几种固位方法并用，以达到最佳修复效果。

第一节　腭部缺损修复体的制作

腭部缺损可用外科手术关闭间隙，但若缺损过大或暂时不能手术治疗者，可用修复方法封闭间隙，将口腔与鼻腔隔开。根据年龄不同，修复体可分为婴儿腭裂修复和成年人腭裂修复两种。

一、婴儿腭裂的修复

单纯性软腭缺损对婴儿吮吸乳汁影响小，可以不作修复，五岁以后可作外科手术治疗。硬软腭同时缺损者，口腔与鼻腔相通，破坏了口腔的封闭，影响吮吸，而且乳汁易进入鼻腔刺激呼吸道。一般婴儿出生2～3天制作腭裂阻塞器，越早戴用阻塞器，婴儿越易适应。

腭裂阻塞器（cleft palate obturator）的制作可采取间接法和直接法完成。

（一）间接法

1. 制取印模　用手指将软化的印模膏送入婴儿口内，使与腭部贴合。用一只手固定印模膏，另一只手的手指将印模膏的前部压入患儿唇、颊沟内，印模后缘向后延伸，覆盖整个裂隙。加压不可过大，以免组织变形。印模膏变硬后，取出灌注成模型。

如有特制托盘，也可用水胶体印模材料制取。取模时婴儿头部前倾，取适量印模材料加于托盘上，材料不可太稀、放人患儿口内取模，在材料未凝固前作适当肌功能修整，凝固后取出印模。

2. 灌注模型　常规完成模型，模型脱出后，在其上用石膏填平腭部裂隙，恢复腭部的自然高度和外形。

3. 制作蜡型　在模型上制作蜡型，将一层基托蜡片烤软后覆盖于模型上，伸展范围与全口义齿基托相似。在蜡型前部口角处加蜡翼伸向口外固位；或在前端埋入不锈钢丝圈作为柄，以后与奶瓶头部用胶布固定；伴有唇裂者可在蜡型前部加上蜡翼，伸向上唇两侧获得固位。

4. 完成修复体　装盒、填塞、热处理等与可摘局部义齿相同，完成塑料腭裂阻塞器，最后打磨抛光。

（二）直接法

若婴儿不配合，最好不取印模，直接在口内制作蜡型。

将与腭部大小适当的基托蜡片烤软后放人婴儿口内，轻压蜡片使与腭部贴合，利用婴儿的吮吸使之成形。取出蜡型，修整边缘，在口内反复校正，直至婴儿无不适，能自然吮吸。其余制作同间接法。

（三）注意事项

1. 在患儿口内操作要轻柔，勿损伤粘膜或引起呕吐。

2. 完成的阻塞器要高度抛光，边缘长度适宜，不能刺激粘膜。

3. 定期复诊，随颌骨的发育需更换新的阻塞器。

二、成年人腭缺损的修复

成年人腭裂缺损过大者，年龄较大健康较差者，或腭成形手术失败者，可用腭裂阻塞器隔离口腔与鼻腔，从而改善发音和吞咽。

（一）硬腭缺损

1. 上颌有天然牙存在　牙列完整者可在两侧后牙上各制作2个卡环固位；若同时有牙齿缺损，可设计可摘局部义齿。通过基托封闭缺隙。

（1）制取印模：用油纱布在口内遮盖缺隙，选择较适合的托盘，放在口内取模，印模材料不可堆

放过多，取模时嘱患者头部前倾，以免印模材料流入患者咽喉部，造成呛咳，使印模失败。

(2) 灌注模型：按常规灌模，在模型上用石膏填平缺隙，使与腭部平齐。

(3) 完成修复体：塑料阻塞器的制作方法与可摘局部义齿相同。

2. 上颌为无牙颌　按常规制作上半口可摘义齿封闭缺隙。若固位不良,可在修复体组织面用硅橡胶制作衬垫,将其伸入腭部缺隙倒凹内,以增强固位。

(二) 硬、软腭同时缺损

阻塞器的制作分为硬腭和软腭两部分。

1. 硬腭部分的制作　与前述硬腭缺损的修复方法相同，基托的后缘尽可能向软腭部分延伸。

2. 软腭部分的制作　理想的软腭阻塞器应能随着功能的需要而作上下活动。阻塞器用硅橡胶或软性塑料制作，与硬腭部分固定连接。

(1) 间接法：

1) 制作个别托盘：将硬腭部分戴入口内，选择合适的托盘，远中用印模膏加长，烤软后放入患者口内，嘱发“啊”、“意”等音，将头向上、向下及左右转动，并作吞咽动作。取出托盘，将印模膏表面修去0.5mm，制成个别托盘。

2) 取模灌模：用个别托盘取印模时，患者同样做上述动作。灌注模型，用石膏填补部分缺隙，留出1.5mm阻塞器的厚度。

3) 制作蜡型：在模型上制作修复体蜡型，后缘伸展至正常软腭的后界。口内试戴，检查是否贴合，患者有无不适感。

4) 完成修复体：装盒，填塞硅橡胶。

5) 与硬腭部分通过打孔机械连接或通过偶联剂相接。

(2) 直接法：当患者不易取模时，可用蜡片在口内直接成型。方法是先戴硬腭部分，在修复体后缘加软蜡，使其与软腭缺损两侧边缘贴合，趁软时嘱患者发“啊”、“意”等音，将头向上、向下及左右转动，并作吞咽动作，修整蜡型至患者无不适感，取出，装盒，完成修复体。

第二节　上颌骨缺损修复体的制作

上颌骨缺损患者造成口鼻腔相通，且多有张口受限、咬合错乱、余留牙松动、瘢痕挛缩等特点，修复时根据具体情况采取不同的方法。

一、上颌骨部分缺损的修复

(一) 上颌两侧均有基牙

缺损范围小，修复体的制作同可摘局部义齿，在缺损腔处可适当增加基托的厚度以封闭缺损。

(二) 一侧上颌骨缺损，基牙均位于对侧

这类缺损临床最常见。缺损腔较大，口腔与鼻腔相通。修复体的制作可采用整体修复和分段修复，一般制作成中空式修复体。

1. 整体修复　将颌骨缺损部分与义齿联合修复。修复体体积较大，易受张口度及戴入角度的影响，修改困难。

修复体制作方法：

(1) 口腔预备：在余留牙上设计卡环及支托以增强支持和固位。

(2) 制取印模：

1) 张口不受限者：选用合适的托盘，在缺损对应处用蜡适当加高，再用弹性印模材料取印模；若缺损处未取完整，可修整印模，再取二次印模。灌注成模型。

2) 张口稍受限者：先用一般托盘如前法取模，灌注成模型，制作个别托盘，再次取模。

3) 张口严重受限者：可采用分段印模法、分区两次印模法、裂缝托盘取模法或注射取模法等。①分段印模法：先用一个部分托盘取健侧印模，再用另一个部分托盘取缺损侧印模，两托盘间有重叠。分别取出，口外拼对复位。②分区两次印模法：先以部分托盘取健侧印模（过中线），灌模，制作卡环及基托，口内试戴，再以部分托盘取缺损侧印模（覆盖整个基托），口外拼接，灌模后制作缺损侧修复体。③裂缝托盘取模法：裂缝托盘左右两侧部分并不固定而可适当地加以合拢或分开。取模时，先将托盘两侧稍合拢，加以印模材料放入口内，然后迅速地把托盘两侧向外分开，轻轻加压取模。④注射取模法：托盘上放一部分印模材料后放入口内，另一部分材料灌人特制的注射器内，推动其注入缺损区，加压取模。

4) 缺损腔较深者：采用分层印模法。取一块烤软的印模膏塞人缺损腔最深处，冷却后修整表面，调拌少量印模材料涂于印模膏组织面再放入缺

损内，凝固后同法再取第二层印模，最后用全颌托盘取全上颌印模，依次取出，口外逐层拼接，灌制模型。

5）印模消毒：取印模、灌模等操作所引起的交叉感染正日益受到人们的重视，尤其是颌面缺损修复，患者口内多有创面，更应重视无菌操作，对于印模必须进行消毒。

口腔印模的消毒可采用浸泡或者喷涂。浸泡就是将印模放入消毒液内处理，浸泡之前应先用自来水冲洗印模表面的唾液、血液、食物残渣等，浸泡处理的时间应视消毒剂种类、厂家推荐、印模种类而异。硅橡胶材料有较高的稳定性，容易经受住较长时间浸泡而不发生显著变形；藻酸钠印模浸泡消毒时的稳定性较硅橡胶差，随处理时间延长变形增大，但研究表明只要控制处理时间，变形能为临床接受。一般处理时间在10分钟。喷涂是用喷枪将消毒剂喷于印模上，静置10～15分钟，再冲洗印模。目前对其消毒能力仍有争议。

现临床印模消毒常用2%戊二醛浸泡10分钟。模型消毒可用臭氧柜处理1小时。

（3）制作恒基托：

1）弯制卡环，焊接支架。

2）制作基托蜡型：①健侧基托同可摘局部义齿；②缺损侧制作塑料阻塞器底壁及边缘基托蜡型。阻塞器常规的修复方式为中空而全封闭，底壁与缺损腔顶距0.5～1mm，与鼻中隔离开2mm以形成人工鼻腔，底壁厚1.5～2mm，边缘与健侧平齐，唇、颊侧及腭侧适当外展。若患者张口度小，可适当降低阻塞器高度。阻塞器顶部还可制成开放式，即具有一定的高度，无顶盖，易于清洁，但影响发音；阻塞器也可仅封闭缺损腔的边缘，不进入缺损腔内，但发音、支持作用均较差。后两种方式较少应用。

3）完成恒基托：方法同可摘局部义齿。

（4）试戴恒基托：在口内完全就位，检查是否封闭完全，伸展是否合适，调改咬合。

（5）记录正中殆关系及排牙：在恒基托上缺损区作蜡堤，在口内记录正中殆关系，选择合适的成品牙在口内排列。排牙时应注意：前牙超殆、覆殆不能过大、可排成浅覆殆、对刃殆或小开殆；后牙广泛密切接触；上颌严重反颌者可采用双牙列修复。若只排前牙者保留后牙咬合记录。

（6）再次取模：戴人恒基托，再次取上颌模型，按咬合记录上殆架。

（7）制作缺损侧蜡型：唇、颊侧基托可适当加厚，远中边缘应盖过缺损腔边缘约3mm，腭侧基托应恢复原有的腭部形态，硬腭边缘可适当缓冲。后牙按咬合关系排列成品牙或雕刻后牙蜡型。

（8）完成中空义齿：可用两种方式。在相当于阻塞器的中空位置灌注石膏，腭部略低于健侧1.5mm，用蜡恢复腭侧外形，

1）取下蜡片制作塑料顶盖，修复体另外装盒常规完成，口内试戴后，将顶盖用自凝塑料粘接在恒基托的正确位置上。

2）常规装盒，恒基托及支架埋人下层型盒，人工牙翻置于上层型盒。填塞塑料时，先填人上层型盒，隔以玻璃纸，关闭型盒加压，开盒修去多余塑料，再隔以玻璃纸关闭型盒加压3～4小时。打开型盒，取出玻璃纸，去除石膏块，常规热处理完成修复体。

2．分段修复　阻塞器与义齿分段制作，二者间通过机械或磁性固位连接。阻塞器部分可用弹性材料制作，利用弹性进人缺损腔倒凹区，从而达到固位。

（1）机械固位：

1）取模：方法同前。

2）制作阻塞器：用硅橡胶制作阻塞器。在缺损腔四周及底部铺1.5～2mm的蜡，用石膏填蜡腔，石膏低于健侧1.5mm。在模型上标记石膏块位置。去蜡取出石膏块，填塞硅橡胶，将石膏块慢慢压人至标记位置，表面也铺以硅橡胶，硅橡胶稍超出缺损腔边缘3～4mm，中央留一个小孔，硅橡胶凝固后从孔中取尽石膏块。完成阻塞器。

3）口内试戴阻塞器：调整合适后在中央钻一圆孔，直径约有1cm.。将阻塞器戴人口内，重新取上颌模型。

4）制作义齿：按照可摘局部义齿制作方法制作，在相对圆孔位置基托伸长进人阻塞器取得固位。

5）口内戴修复体时，先将阻塞器放人缺损腔，再戴人义齿。

（2）种植体磁性固位：方法是缺损邻近的骨组织上种植几个种植体将磁性衔铁粘于种植体内或杆上；在修复体基托组织面相应处用自凝塑料在口内

粘接磁性固位体，利用磁力固位。

(3) 组合式修复体：将颌骨切除后的缺损腔和牙槽突连成一体，使其中空，然后在人工牙槽嵴上制作义齿。制作采用分段印模，第一次只取缺损腔部分，制作阻塞器内壁，戴人口内；再取牙槽嵴的印模，完成人工牙槽嵴的外层，与内壁相连组成中空体；再次取模，制作义齿，阻塞器与义齿采用机械。

(三) 一侧上颌骨缺损，无余留牙

此类缺损不可能用卡环固位，吸附力弱，固位困难，修复效果较差。修复方法基本同一侧上颌骨缺损修复，可适当降低阻塞器的高度。

二、双侧上颌骨缺损的修复

双侧上颌骨缺损后，面中部失去骨支撑，造成面部畸形，缺损腔大，无有利组织倒凹可以利用，且因周围解剖结构复杂、特殊，不能植骨修复，口鼻腔相通，不能在修复体与粘膜间获得吸附力，因此制作修复体难以获得良好固位。

(一) 整体修复

修复方法与一侧上颌骨缺损修复相似，主要是增加固位。要尽量利用组织倒凹，如鼻前庭、鼻底、颊侧瘢痕及软腭等，必要时可采用鼻插管固位或弹簧固位。

鼻孔插管固位

1. 不锈钢丝插桩固位

(1) 首先完成上颌中空义齿；

(2) 用塑料制成中空的鼻孔插管，伸人鼻孔内至少1cm；

(3) 在长约1～1.5cm、宽1.5～2mm的半圆形不锈钢丝外涂以石蜡油，用3mm厚的自凝塑料包裹，凝固后拔出钢丝，制成插桩。将钢丝的一端固定于鼻孔插管的顶端；

(4) 在修复体基托组织面相应处钻与插桩大小一致的小孔，在小孔周围涂自凝塑料，修复体戴人口内，把鼻孔插管连同包裹于塑料套内的插桩一起从鼻孔外插人小孔，至塑料凝固后取出鼻孔插管及插桩，插桩外面的塑料套已粘接于修复体上。通过插桩固位。

2. 磁性固位　在鼻孔插管末端用自凝塑料粘固磁体，另外在修复体的相应组织面钻一小孔安置一个相应的磁体，利用磁性进行固位。

整体修复固位差，修复体易松动，患者感觉不舒适。且由于无骨支持，咀嚼功能恢复小。

(二) 分段修复

整体修复利用磁性固位。用塑料或硅橡胶制作中空阻塞器，塑料制作义齿，方法同一侧上颌骨缺损修复。二者间用三对磁性固位体，前牙区安放一对，两侧第二磨牙区各放一对，用自凝塑料分别粘合在阻塞器与义齿相对应的部位。

由于无可用组织倒凹，阻塞器固位差，这种修复方法效果不理想。

(三) 种植体修复

在颧弓根部植人种植体，一侧2个，尽可能增大两个种植体间的距离，在其上安置装有4个磁性衔铁的环形支架，取模，制作上颌修复体的恒基托。采用上颌骨部分缺损修复方法完成修复体。在恒基托与衔铁相对应处用自凝塑料固定4个闭路磁体，通过磁力使修复体固位。

这种方法将种植体与磁性固位体相结合，可获得良好的固位和支持，修复效果较好。

三、预成上颌缺损的修复

对因肿瘤需切除部分上颌骨的患者，为达到保护创面、防止或减少软组织的萎缩、以免影响发音，并消除患者恐惧和悲观心理，可在手术前预先制作缺损处修复体，手术后戴人。

制作方法

1. 术前与外科医师共同确定手术范围，设计固位体，进行口腔预备。

2. 取模灌模　取上下颌全口印模，健侧的牙齿应完整、清晰、准确。常规灌模。

3. 制作健侧卡环支架及基托，放入口内试戴合适。再取上颌印模，灌注模型，上颌模型底座应有4～5cm厚上𬌗架。

4. 模型处理　按手术范围修整模型，修去患侧石膏牙，将上颌骨切除部分适当挖深1～2cm，形成缺损腔，可为椭圆形；上颌次全切除或全切除者挖去的最深处可为3～4cm，空腔与上颌骨的外形相似。

5. 按上颌骨缺损整体修复法完成中空修复体。

6. 术后5～7天可戴人修复体，定期复查，3月后可制作恒久修复体。

第三节 下颌骨缺损修复体的制作

下颌骨缺损后，口内唇颊沟较浅或消失，支持组织少，常伴有不同程度的颌间关系异常、下颌骨移位、口裂缩小及张口困难等。因而下颌骨缺损修复较为困难，修复效果差。

一、下颌骨部分缺损的修复

（一）下颌骨部分骨质缺损，有余留牙

1. 口腔预备　在余留牙上设计卡环和支托以固位、支持，为了获得固位，卡环应多于可摘局部义齿。

2. 取印模、灌模型

（1）个别托盘法：先用一般托盘取印模，灌注模型，在其上制作个别托盘取二次印模。此法用于张口受限不严重，口腔及颌骨无严重畸形者。

（2）分瓣印模法：先用半边个别托盘从舌侧取牙列𬌗面及舌侧印模，再用另一半个别托盘从颊侧取牙列颊侧印模，并在𬌗面覆盖前一托盘，依次取出后，在口外进行拼接。此法用于余留牙舌向倾斜较大的患者。

取出印模后，灌制模型。

3. 制作恒基托　完成支架及基托的制作，缺损区的基托应稍厚。若断骨间未产生骨性愈合，缺损处两侧下颌骨可相对活动，缺损处基托可用弹性材料制作，以增强修复体在下颌功能运动中的固位力，不损伤口腔组织。若下颌移位，但可用手复位，则在健侧制作带翼塑料夹板，使下颌维持于正常𬌗位。

4. 试戴恒基托　在口内试戴恒基托，调改后在缺损侧放置蜡堤，获得上下颌骨的咬合关系。再取下颌印模，灌注模型，上𬌗架。

5. 排牙　按照咬合关系进行排牙。前牙覆盖、覆𬌗应小。若上下颌无正常咬合关系，可在下颌余留牙的唇颊侧排牙或雕蜡牙形成双牙列，以恢复咬合接触。

6. 按照常规完成修复体。

（二）下颌骨部分骨质缺损，无余留牙

1. 口腔预备　患者条件许可者作唇、颊沟加深术，以增强基托边缘组织倒凹固位，还可利用磨牙后垫下的舌侧翼缘区固位。

2. 取印模灌注模型　采用个别托盘取印模，尽量保证印模的精确。

3. 制作恒基托　方法同全口义齿，扩大基托面积，尽可能利用组织倒凹固位。

4. 同前完成修复体

二、双侧下颌骨缺损的修复

制作方法同全口义齿，但应考虑修复体的固位，可采用以下几种方法。

（一）植入义颌

手术前用硅橡胶或钛合金制作义颌，手术时立即植入下颌组织内，成功后再做全口义齿修复。

（二）组织倒凹

无义颌植入者，可利用组织倒凹固位，如舌侧翼缘区、唇颊侧倒凹等，也可利用手术方法形成倒凹。

（三）颌间弹簧固位

若上颌为修复体，可利用不锈钢丝弹簧的弹力，使上、下修复体彼此分开而得到固位。弹簧长约7mm，一端以铰链的形式连于上颌修复体第一、第二双尖牙的颊侧基托上，另一端放于下颌修复体第一、第二双尖牙颊侧近远中向的深沟内。患者可自行取出，戴入时先戴下颌，再戴上颌，将弹簧放入下颌修复体的沟内。

这种修复体长期使用可引起粘膜红肿，一般很少采用。

（四）注意事项

1. 下颌骨缺损已植骨者，半年后方能完成骨性愈合。修复体应于半年后制作，以免影响植骨的愈合。

2. 下颌骨缺损未植骨者，断骨易移位。断骨可用手指推动复位者，下颌取分段印模、按正常𬌗关系固定模型，制作修复体；断骨不能复位者，按现咬合关系制作修复体。

第四节 颜面部缺损修复体的制作

面部缺损修复（restoration of facial defect）不能用外科手术整复者，可采用修复方法恢复面部的正常外形。修复体应有良好的固位，简单轻巧，使

用方便，以早期修复为原则。

一、眼缺损的修复

（一）眼球缺损的修复

1. 成品义眼　选择适宜的成品义眼，在背面粘上软化的印模膏或蜡，放入眼窝内试戴调整。合适后装盒，填塞白色塑料制成义眼修复体。

2. 自制义眼

（1）取印模灌模型：可采用特制的适合于眼窝轮廓的有孔带柄塑料托盘制取印模，托盘放入眼窝，轻轻加压，患者自然闭合眼睑，获得眼窝周围的印模；也可用软化的印模膏放入眼窝内直接取印模。常规灌制模型。

（2）制作蜡型：在模型上制作义眼蜡型。试戴，使患者感觉舒适、自然。

（3）制作塑料义眼：先装盒，稍加热，开盒后完整取出蜡型。再另装一型盒，常规完成塑料义眼。

（4）修整义眼：试戴，定出瞳孔位置，钻一2mm深的小孔，根据健侧眼虹膜形态绘制一纸制虹膜，在塑料义眼相应部位去除部分塑料，粘贴虹膜。义眼表面磨去1mm，根据健侧眼巩膜形态在义眼上着色修饰。

（5）完成修复体：将修整后的义眼放入第一个型盒内填塞透明塑料，加热完成修复体。

（二）眼球和眼睑同时缺损的修复

1. 常规修复

（1）取印模灌模型：采用围堤法取模。在缺损区及邻近2cm以内的皮肤涂布凡士林或石蜡油，使眉毛贴附在皮肤上，在离开缺损区2cm处，用捏成薄片的已软化的印模膏或油泥将需要取模处围住，调拌水胶体印模材料取印模。

调拌石膏灌入印模内，待有足够厚度时，用玻璃板平放石膏表面，以获得底部较平的模型。

（2）制作基底板：在模型上制作基底板蜡型，边缘小于缺损区，翻制成白塑料基底板。眼眶较深者可制作中空基底板。

（3）定义眼位置：将成品义眼或自制义眼暂时用蜡固定于基底板，试戴，调整义眼位置，使之与健侧眼对称协调。用塑料固定义眼。

（4）制作眼睑：将义眼放入眼窝，取适量基底蜡或油泥堆放在义眼周围，根据健侧眼雕刻上、下眼睑及其周围组织，边缘与缺损区周围贴合。装盒，调配硅橡胶颜色，使与皮肤相近，常规完成修复体。

（5）眼镜固位：通过眼镜固定义眼。在鼻梁处眼镜与义眼修复体贴合，将其固定；在眼睛外侧，将不锈钢丝一端用塑料固定于眼镜架内，另一端与义眼外侧轻轻接触，达到二或三点固位。

2. 种植体修复　在眶上嵴植入种植体（2个），如前制作缺损处修复体，修复体与种植体间通过磁性或机械固位。

3. 烤瓷修复　国外报道采用烤瓷修复眼部缺损，在模型上制作底层金属蜡型，铸造成底层，外层上瓷。瓷表面染色修饰，使与面部协调，将义眼固定于修复体内，最终修复体完成后粘固。

二、面颊部缺损的修复

（一）取印模灌模型

1. 取模　采用围堤法取模。

（1）患者平卧，用治疗巾包裹患者头发，双侧鼻孔内插入蜡管或橡皮管，保证取印模时呼吸通畅；整个面部皮肤涂布石蜡油或凡士林，有毛发处应多涂；缺损区与口鼻腔相通处用油纱布填塞。

（2）用印模膏或蜡片按印模范围的大小做成围堤，高约3～4cm，要求患者双眼闭合。

（3）调拌较稀的弹性印模材料，先涂于不易流动的地方（眼睑、眉等），再由面部最高处慢慢注入印模材料，避免产生气泡，厚度达到1.5～2cm为止。在印模材料凝固前，从各个方向插入小木桩，调拌石膏均匀涂在印模材料上，厚度约1cm。

也可采用石膏取印模，不必插固位桩，在刚发热时立即取出印模，防止灼伤皮肤。

取印模时要连同围堤一起取出。

2. 灌模　同眼缺损。石膏印模应先涂肥皂水后再灌模。

（二）制作修复体

在模型上标出修复体的范围，制作蜡型。缺损较大者制作中空塑料修复体，调配适当颜色，使与面部皮肤接近，外形与健侧对称协调；缺损较小者可全部用硅橡胶制作。

（三）固位

1. 眼镜固位　面颊部缺损接近眶下缘者多用眼镜固位。眼镜固定修复体边缘构成活动的连接，

缺损小者可用固定的连接。

2. 缺损接近唇部时，多用口内上颌的修复体栓道固位。

三、鼻缺损的修复

（一）部分鼻缺损

1. 取印模灌模型 方法与前相同，采用围堤法取整个鼻部的印模，灌模。

2. 制作蜡型 用蜡恢复缺损部分，面部试戴，检查是否协调。连同模型一起装盒。

3. 完成修复体 选择适当颜色的硅橡胶，常规完成修复体。

4. 固位

（1）眼镜固位：用眼镜固定修复体。

（2）粘接剂：通过粘接剂将修复体粘于鼻上。

（二）全鼻缺损

1. 常规修复

（1）取印模灌模型：同面颊部缺损，取全面部的印模。

（2）制作蜡型：采用两种方法制作蜡型

1）可参考患者以前照片用蜡雕刻成鼻型；

2）制作蜡鼻：选择与患者面部外形近似的正常人制作蜡鼻，采用围堤法取其全鼻印模，将熔化的蜡注入印模即成。

（3）试戴蜡型：检查在面部的位置是否合适，边缘是否止于鼻沟凹内，是否贴合，及时修整。利用眼镜固位者，在蜡型上印下眼镜架的凹沟。

（4）完成修复体：选择颜色适当的硅橡胶完成修复体。

（5）固位：

1）眼镜架固位：眼镜与修复体间机械固位。

2）组织倒凹：利用缺损处的组织倒凹固定修复体。

2. 种植修复 可在前鼻棘或鼻底植入种植体，若骨厚度不足，可考虑在额窦的前壁植入。制作修复体方法同全鼻缺损，与种植体间通过磁体或机械固位。

四、耳缺损的修复

（一）部分耳缺损

修复方法与部分鼻缺损相似，但修复体固位不良，效果差。

1. 取印模 采用分段印模。

（1）先调石膏于残留耳廓的后部，与耳廓平齐，待其凝固。

（2）采用围堤法取整个耳部印模，于上、下层石膏重叠处作标记（可作沟、嵴嵌合）。

（3）取出印模时，先取耳前部，再取耳后部印模。

2. 灌模 按记号对合准确，边缘用蜡封闭，涂肥皂水作为分离剂，灌模。

3. 制作蜡型 参考健侧耳用蜡恢复缺损部分，尽量利用倒凹。

4. 完成修复体 用硅橡胶常规完成修复体。

（二）全耳缺损

1. 常规修复

（1）取印模灌模型：患者平卧，外耳道内塞以棉花，皮肤涂以石蜡油或凡士林，制作围堤，同面部取印模相似。灌模。

（2）制作蜡型：方法同鼻缺损，可参考健侧耳雕刻蜡型或翻制蜡耳。

（3）试戴：检查位置、大小是否合适，底部是否与皮肤贴合紧密。在耳后作出眼镜架固位装置，可在外耳道内形成一定深度的插管。

（4）完成修复体：选择颜色适当的硅橡胶制作修复体。

（5）固位：

1）眼镜固位：眼镜与修复体机械固位，通过健侧和鼻梁支持。

2）发夹固位：将发夹一端与义耳相连，借发夹弹性贴附于缺损处。

3）组织倒凹：利用缺损处组织倒凹及在外耳道插管固位，但一般效果不佳，多与其他方法结合使用。

2. 种植修复

（1）在颞骨下方和乳突前部植入3个种植体，种植体间成杆形连接。

（2）灌制模型后，制作义耳基板，将义耳固定于基板上。

（3）固位：在基板下方固定尼龙卡或磁体，与种植体形成杆卡式附着体固位或磁性固位。

五、颌面部联合缺损的修复

这类缺损多涉及上颌骨、颧骨、面颊部及眼眶

等部分，缺损范围大。修复时一般先完成口腔内颌骨缺损修复体，然后再做面部缺损修复体。两个修复体间可采用插管、磁性固位，使相互得到固定。

（一）上颌骨、颧骨和眼眶联合缺损

1. 制作上颌骨修复体 顶部呈平面或微凹。戴入口内。

2. 制作颧骨修复体 将印模膏或蜡块从眼眶推入颧骨缺损部分，下部与上颌阻塞器顶部接触，上部稍低于眶下缘。装盒完成中空修复体。

3. 制作插管或安放磁体，连接上述两个修复体成为一体。

4. 制作义眼。

（二）上颌骨、颊部联合缺损

1. 制作上颌骨修复体。

2. 制作颊部修复体。

3. 制作插管或安放磁体，连接两个修复体。

（三）上颌骨与鼻部联合缺损

1. 制作上颌骨修复体。

2. 制作义鼻 分两层制作，即塑料基底板和外层硅橡胶。

3. 基底板内埋入磁体或插管，与上颌修复体相连。

（四）颊部、眼部同时缺损

1. 制作颊部修复体基底板，选择合适义眼粘于基底板上。

2. 用蜡恢复面颊部和眼部外形。

3. 完成修复体。

（五）下颌骨与颊部联合缺损

1. 制作下颌骨修复体，戴入口内。

2. 制作颊部修复体。

3. 插管固位或将颊部修复体粘贴于下颌骨缺损区的周围。

第五节 配合外科治疗修复体的制作

当上、下颌骨或腭部由于先天性缺陷、外伤、肿瘤等原因，需做整复手术或截除手术时，常需在手术前或外科治疗一段时间后，配合使用夹板或护板辅助治疗。可保护创面，防止感染和出血，支持组织不过度塌陷，可以防止瘢痕的挛缩和颌骨的移位，给以后的永久性修复创造条件。腭护板、上颌护板、龈上夹板、斜面导板及带翼上颌夹板等，在临床上使用较多。

一、腭护板的制作

用于腭裂术后，保护创面。在手术前制作，口内试戴合适，术后立即戴入。一般以塑料制成。

制作方法：

1. 口腔预备 固位设计同腭裂阻塞器。

2. 取印模灌模型 用油纱布填于裂隙内，取模时腭部中份材料不能堆放过多，以免进入鼻咽部引起不适。

灌注模型，填平裂隙，并将腭部加高 5～8mm，为术后放置敷料留出空隙，但距牙齿腭侧颈缘约 5mm 以内不填石膏，以免影响修复体的固位。

3. 制作蜡型，完成修复体 其方法同腭裂阻塞器。

二、上颌护板的制作

上颌护板用于上颌骨切除术后，其作用与腭护板相同。根据颌骨切除范围的不同分为两种。

（一）上颌骨部分切除的护板

1. 确定手术范围，在余留牙上设计卡环，牙体预备，常规完成取印模灌模型。

2. 制作非手术区支架及恒基托，口内试戴，调改咬合。

3. 再取上颌印模，使恒基托翻至印模内，灌注模型。按照咬合关系上𬌗架。

4. 根据手术范围修整模型，刮除手术区的牙齿和牙槽嵴，使呈无牙颌的牙槽嵴形状，其高度略高于口盖部，在唇、颊侧刮除牙槽嵴以减窄宽度，减窄的程度从前到后逐渐增加，即牙槽嵴为前宽后窄。

5. 制作手术区基托蜡型，与非手术区基托相连。在𬌗架上制作手术区人工牙蜡型或排牙。

6. 常规热处理完成塑料修复体。

（二）上颌骨全切除的护板

1. 取下颌印模并灌注模型。

2. 在下颌模型上制作拱形夹板蜡型 将高约 1cm 的蜡堤放于模型双侧后牙𬌗面。用手指将其压贴于牙冠颊舌侧的非倒凹区，用蜡片形成正常腭部的高度和形状，与蜡堤相连。

3. 常规热处理完成塑料修复体。

这种护板以下颌牙固位，因而术后戴入时，口外应用绷带将下颌固定于头部。

三、龈上夹板的制作

龈上夹板（supragingival splint）适用于颌骨骨折在牙列范围内，无骨质缺损，两侧断骨易于复位或已用外科方法复位者（图 27-8-1）。

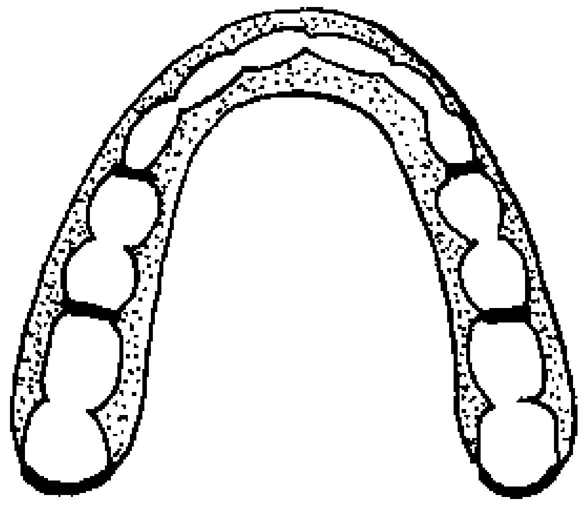


图 27-8-1　龈上夹板

制作方法：

1. 口腔预备　在后牙区设计隙卡，一般安置在双尖牙上。

2. 常规取印模，在模型上画出夹板伸展范围。

3. 制作蜡型　弯制支架，蜡片铺于模型所有牙冠的唇、颊和舌（腭）侧及部分牙龈组织，不能影响咬合，厚约 1.5～2mm，钢丝末端在颊舌面伸出蜡型表面约 1mm，以便装盒时能包埋于石膏内固定支架，也可用自凝塑料固定支架。

4. 完成修复体，打磨抛光。

四、上颌带翼夹板的制作

上颌龈上夹板后牙区腭侧基托的一侧或双侧有向下伸出的翼，与下颌后牙的舌面相接触，即称带翼夹板。此夹板可阻止下颌断骨或余留的下颌骨向舌侧移位。

适用于：下颌骨折并有骨缺损；下颌骨部分切除后仅有少数牙存在；牙松动，不宜制作斜面导板者。

制作方法：

1. 先完成龈上夹板的蜡型。

2. 上、下颌模型按咬合关系上殆架。

3. 将蜡片加于夹板后牙区腭侧基托上，趁软时在上、下咬合位将其压贴于下颌后牙的舌面，适当向龈组织伸展。若下颌无余留牙，可做成殆垫式翼，位于下颌无牙槽嵴上。

4. 完成修复体。

五、斜面导板的制作

斜面导板（inclined guide plate）适用于下颌骨部分切除，可防止健侧下颌骨偏斜移位。它是位于一侧下颌后牙上的龈上夹板，夹板颊侧向上伸出一翼与上颌后牙颊面贴合。一般于术前制作，试戴合适，术后立即戴入。

制作方法：

1. 口腔预备　健侧下颌后牙间制备隙卡位置，夹板至少包含 4 个基牙。

2. 常规取印模，在下颌模型上制作夹板蜡型。

3. 在上、下颌咬合位，将蜡片加于夹板蜡型的颊侧，使之与上颌后牙颊面贴合。

4. 完成修复体。

（王华蓉）

第九章　牙周病矫形治疗夹板的制作

夹板（splint）是一种治疗牙周病松牙的固定器，可用夹板将多数松动牙连结固定在一起，形成一个新的咀嚼单位。夹板固定松动牙可以分散𬌗力，减轻牙周组织的负荷，使患牙得到生理性休息，最终达到组织愈合和修复的目的。因而，夹板固定松牙是牙周病矫治的重要方法和必要措施。

第一节　夹板的设计和要求

一、夹板的设计

1. 夹板内除包括松牙外，还应有一定数量的稳固或较稳固的牙齿，以发挥稳固牙齿的牙周储备力，代偿功能不足的松牙的功能。

2. 包括在夹板内的牙齿，咀嚼时所承受的负荷，不应超过牙周组织的储备力。

3. 包括在夹板内的牙齿数量，应使上、下𬌗力接近平衡，不能引起对颌牙的创伤，达到发挥牙周组织潜力，建立平衡𬌗的目的。

4. 为了使夹板起到固定松牙的作用，夹板最好设计成弧形。前牙夹板应包括两侧双尖牙，后牙夹板最好包括前牙在内。这样，夹板可对抗唇舌向及近远中向的侧向外力，可将颊舌向的移动减至最小程度。

5. 设计夹板时，应考虑少切割牙体组织，甚至不切割牙体组织，以免损伤患牙。

二、对夹板的要求

1. 夹板戴入患者口腔内不应影响咀嚼功能和发音，要求夹板应小而薄。

2. 对口腔内的软硬组织无不良刺激，要求夹板应无毒，表面高度光滑。

3. 夹板戴入口腔内应不影响牙周治疗。

4. 夹板对松动牙的固定效果好，能对抗各个方向来的外力，故要求夹板具有良好的固位力。

5. 夹板的制作和使用均应简便，夹板的戴入和取出以及卫生的维护等，不应给患者带来更多的麻烦。

6. 夹板应具有自洁作用，符合口腔卫生条件，易于清洗保持卫生。

7. 要求夹板坚固耐用，舒适美观。

第二节　夹板的制作

一、夹板制作前的处理

（一）牙齿松动三度，牙槽骨吸收达根长的3/4以上，或达根尖者，并造成严重创伤𬌗时，则应拔除。有时也可对患牙作根管治疗后，将牙冠磨短，改变冠根比例，消除创伤，保留患牙。

（二）牙周袋深，牙槽骨吸收到根分叉以下的多根牙，以及牙槽骨吸收3/4以上，根尖无骨质包围的单根牙，应当将其拔除，再作夹板固定，否则戴夹板后，这些牙齿经常疼痛不适，影响夹板的治疗效果或戴用。

（三）牙齿松动2～3度，牙槽骨吸收2/3的患牙，可根据以下情况处理：

1. 牙列完整时，不拔除松动牙，可作夹板固定，暂时保留松牙。也可将松牙作根管治疗后，从根管内插金属针直达颌骨内，再用夹板固定使牙齿稳固。

2. 有部分牙缺失，可根据松牙所在位置，确定保留与否。如松牙位于余留牙列中间，可进行保留，若位于缺隙两端，紧接缺隙，或为游离端基牙，或为孤立牙，则应拔除。

3. 若缺牙较多，余留牙较少时，不宜作牙周夹板。因在夹板固定后，少数牙因负担过重，可使患牙牙周组织遭到损伤，使患牙更加松动。

（四）夹板制作之前，必须作好牙周病的一般治疗，如洁治、刮治、药物、手术等治疗，拔除三度松动牙，以及个别严重错位的牙，控制炎症。

（五）夹板制作前，还应进行细致的调𬌗工作，以消除创伤𬌗，建立平衡𬌗，在夹板制作好，戴入口腔内后，因牙齿位置多少均有些改变，故需要进

行调𬌗，总之调𬌗是牙周病矫治中的重要措施之一。

二、夹板的制作

夹板有许多类型，其制作方法各异。根据固定形式的不同，可分为外固定夹板和内固定夹板。外固定夹板是指覆盖在牙齿表面的夹板；内固定夹板是指通过适当磨除部分牙齿组织，然后制作夹板，以固定松牙者。此外，还有以固定时间的长短不同，分为暂时夹板和恒久夹板。一般暂时夹板是指利用拴结、粘接、牙圈等方法，以及较简单的器械，将松牙固定起来，固定时间短，约为几周到数月者。恒久夹板是采用比较坚固耐用的材料制成，使用夹板的时间较长，固定效果较好者。恒久夹板又称为永久夹板。

夹板的制作方法和使用器材与上述修复体基本相同。因各类夹板所用材料的不同，其制作方法也有较大差异。现将临床上常用的各类夹板的制作方法介绍如下：

（一）拴结夹板

此种夹板是利用软而细的不锈钢丝作为结扎材料，用连续拴结方法，将多数松动牙固定在邻近的健康基牙上，一般仅适用于前牙。

1. 一般拴结夹板　将细不锈钢丝约(0.274mm)形成双环固定在尖牙上，然后连续形成“8”字形结扎于其他牙齿上，最后固定在对侧尖牙上（图27-9-1）。拴结后应注意保持各个牙间原有的牙间隙，不使患牙移位。

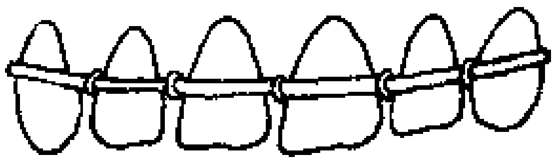


图27-9-1　一般拴结夹板

软不锈钢丝性能较好，坚固耐用，但在口腔中保留较长时间易造成食物堆积，有碍口腔卫生。且常因拴结不紧，结扎丝移向龈方，不能达到固定松牙的目的。钢丝反复扭结易折断。

2. 改良拴结夹板　由于拴结夹板固定松牙不够理想，1977年日本学者佐藤澈一郎改进了拴丝结扎法，提出单层丝、双层丝、三层丝等三种拴结法。其目的是要将松动牙拴结紧，使不锈钢丝不易向龈方滑移。

（1）单层丝拴结法：是指在患牙的牙冠上只拴一根不锈钢丝。方法如下：

在牙间隙处，将唇、舌侧两根主丝根据间隙的大小扭成长短不等的麻花状。若拴结固定6个下前牙，则可将钢丝放在尖牙与第一双尖牙之间，在尖牙的近中用止血钳扭成麻花状，将钢丝在尖牙上结扎紧，然后依次将侧切牙、切牙至对侧尖牙结扎，在尖牙处扭紧，最后在尖牙与第一双尖牙之间拴结，拴紧钢丝后，剪去多余钢丝，使断端固定在尖牙与第一双尖牙之间的龈方，但不应刺激龈及唇粘膜。此法适用于松动牙之间有间隙者。

（2）双层拴结法：此种拴结法是指牙冠上有两根结扎丝，较单层拴结更好。

方法：先将拴结丝结成双环状，两丝末端相互交叉。然后将此双环重叠套在一端需结扎的牙上，如结扎固定6个前牙，则可先套在一端尖牙上，立即扭紧钢丝，再打结。同法在侧切牙上结扎，然后依次结扎，直至另一端尖牙，最后扭紧结头，剪去多余钢丝，并将结头固定在牙间隙内（图27-9-2）。

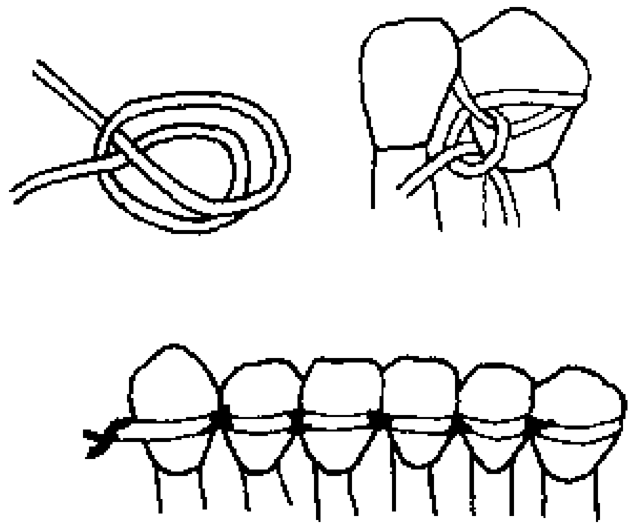


图27-9-2　双层拴结法

（3）三层拴结法：此种拴结法在牙上有三根拴结丝，较双层拴结法固定松牙更牢固。其拴结方法是在双层拴结的基础上，每个牙冠上再多绕一根钢丝拴结，其最终结头在第一双尖牙与尖牙之间扭紧固定。

以上拴结均应注意以下事项：

1）结扎丝应放置于需拴结牙齿的牙冠外形高点线和舌隆突之上，才能结扎稳固，并达到固定松牙的目的。

2）主丝一般采用直径0.274mm的不锈钢丝，而牙间隙结扎丝可用直径为0.178mm的不锈钢丝，不应采用直径较大的钢丝，否则不易将松牙结扎紧。

3）拴结时，应将各牙间隙处的钢丝扭紧固定后，再扭紧结头处的主丝。若先将结头丝扭紧，则牙间隙处钢丝不能将唇、舌侧主丝固定紧，拴结后固定效果差。

4）固定扭紧结头处的不锈钢丝时，不宜反复扭转和将钢丝扭得过紧，否则钢丝在结头处容易折断。

（二）拴结自凝塑料夹板

这种夹板适宜于固定松动的上、下前牙。可以直接在口腔内制作，立即完成。

1. 制作方法

（1）取适当长度的细不锈钢丝（直径为0.274mm）作为主丝，绕成环形，然后套在需结扎的牙上。如果结扎固定6个前牙，则主丝从尖牙与第一双尖牙接触点下通过，分别位于牙冠的唇、舌侧。舌侧钢丝至另一侧尖牙和第一双尖牙接触点处，通过接触点龈方，由舌侧行至唇侧，与唇侧主丝结头，并将结头处轻轻扭紧。

（2）取直径0.178mm的不锈钢丝，约3～4cm长，折曲成“发夹式”，穿过牙间隙，在每个牙间隙的接触点上、下分别将围绕在唇舌面上的主丝牢固的结扎在一起，其结头固定在唇侧。

（3）牙间隙的结扎丝全部扭紧后，最后再将主丝结头顺时针方向扭紧，留约3～4mm钢丝，剪去其余钢丝。用推压器将钢丝头折于邻间隙内。

（4）清洗结扎部分的唇侧牙面和钢丝，吹干、消毒、再吹干。用聚合至丝状期的牙色自凝塑料，涂布于结扎丝上，使成半圆形，其厚度以看不见结扎丝为原则，厚约3mm左右。一般塑料只涂布于唇面，有时也可在唇、舌面均匀涂布。然后，用湿玻璃纸将塑料表面抹平，并用锡箔覆盖塑料表面，待其聚合硬固。

（5）塑料硬固后，打磨抛光，完成（图27-9-3）。

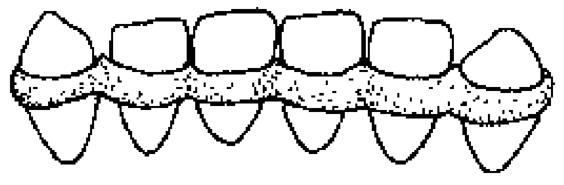


图27-9-3 拴结自凝塑料夹板

2. 注意事项

（1）主丝在唇、舌面均应位于近切缘1/3处，不能靠近牙颈部结扎，否则易造成钢丝结扎不紧，并可向龈方滑落、移位，达不到固定松牙的目的。

（2）当涂布自凝塑料时，塑料不应填塞在邻间隙内，以免刺激龈乳突。结扎涂塑完成后，牙齿可能有少许移位，应当调𬌗，去除早接触点。

（3）夹板完成后，应嘱患者经常清洗口腔，注意卫生，并应特别注意邻间隙处的清洗。

这种夹板较拴结夹板固定松牙稳固，而且拴结丝不易滑移。

（三）尼龙夹板

这种夹板多用于外伤后的松牙固定，也可用于牙周病的松牙固定，此种夹板适用于前牙。根据牙齿的松动程度和造成松动的原因，决定夹板的固定时间，一般可从半年到2年以上。

1. 制作方法

（1）首先用3%的双氧水，75%酒精清洗需要结扎的牙面。取直径0.2～0.25mm的尼龙丝一根，长约52～60cm。从需固定牙的一端打单结或多结（间隙小打单结，间隙大打多结）。

（2）将两根尼龙丝头，分别交叉在牙冠唇、舌侧，做每个牙冠的连续结扎至另一端，然后往返在需固定的牙冠上绕2～3层，最后在牙间隙较宽的邻间隙处打双结或多结。

（3）剪去多余尼龙丝，或用热探针烫断尼龙丝。

（4）用75%酒精棉球擦洗消毒已结扎的牙冠，隔湿，用热空气吹干，特别是牙冠的邻面，必须吹得很干燥。

（5）调拌复合树脂，用探针将复合树脂置于各牙邻面和尼龙丝结头处，并将结头末端全部包盖，以免刺激口腔粘膜。

（6）再用浸了单体的小棉球轻轻挤压复合树脂，使之进入牙间隙内，将尼龙丝结头包盖。但不应覆盖牙龈及牙冠的唇、舌面。待树脂凝固变硬后，即完成夹板。

2. 注意事项

（1）剪断尼龙丝头时，应用手捏住丝头，以免其落入龈袋内或误吞。

（2）尼龙丝应结扎在牙冠外形高点处，否则易滑向龈方，而达不到固定松牙的目的。

（3）尼龙丝结扎后，余留丝头不宜过长，以免刺激口腔粘膜，或结头滑落。

（4）尼龙丝在临床作结扎，一般多用直径

0.25mm，性能稳定又不吸水的尼龙丝。

（5）若患牙需要较长时间的固定，可在牙冠的唇（颊）、舌面最突点处，磨一横沟（深0.5mm，宽0.5mm），使尼龙丝埋在沟内。将横沟及邻面酸蚀后，再涂布复合树脂，可防止尼龙丝滑脱，并可作为半永久性夹板。

但患者因患牙松动，磨沟时切割给患者带来一定的痛苦，患者不易接受此种方法。

（四）酸蚀法树脂夹板

这种夹板操作简便，可立即完成。固定松牙效果好，适用于固定上、下前牙。

1. 制作方法

（1）首先清洁需固定牙的牙面。然后将50%磷酸液纸放于需固定牙的唇面或舌面，酸蚀约1～2分钟。或者用酸轻涂在牙面上，也可以用浸有酸液的小棉球在牙面上反复摩擦，均可达到酸蚀目的。

（2）再用流水冲洗酸蚀过的牙面，将酸洗净，然后吹干。

（3）将调拌好的粘接剂，涂在松牙的唇面或舌面已酸蚀过的部位，使形成一完整的弧形，约2～3分钟后粘接剂硬固，便可将松动牙固定起来。

（4）也可将两个相邻松牙的唇侧邻面，经酸蚀后，用粘接剂固定，依次固定6个前牙，或更多的松动牙。

（5）为了使夹板的颜色更接近天然牙色，可用白色（牙色）自凝塑料顺牙弓弧度制成半圆形，打磨抛光后，用粘接剂粘于已酸蚀的牙面上也可以将松牙固定。

2. 注意事项

（1）酸蚀和粘接剂的涂布部位，均应在需固定牙的牙冠中1/3处，这样才能将松动牙牢固的固定。

（2）在酸蚀后的牙面上涂粘接剂之前，必须将酸液去除净，否则粘接剂在牙面上粘接不牢，容易脱落。

（3）在去除酸液时，不宜用水漱口冲洗酸液，否则口内食物残渣及唾液易进入酸蚀后的釉质微孔内，影响粘接效果。

酸蚀树脂夹板可使用1～2年，甚至于3年以上。其粘接固定的效果，主要取决于酸蚀及粘接过程中的操作技术。

（五）塑料连续夹板

这种夹板固定上、下颌前牙或后牙均可，如固定断根术的磨牙，则其两端用不锈钢丝将颊（唇）、舌侧塑料部分连接为整体。

1. 制作方法

（1）根据松动的程度和松牙所在部位，设计钢丝通过的位置，在口腔内制备钢丝通过的间隙。

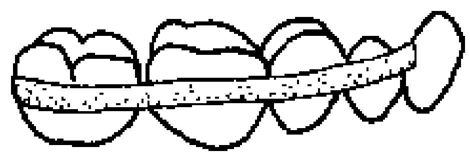
（2）取上、下颌印模，用超硬石膏灌制工作模型，石膏灌制对颌模型。

（3）在工作模上画出夹板的范围。用0.9mm不锈钢丝在夹板包括的前牙上形成弧形，在唇侧位于牙冠中份，在舌侧位于舌隆突的切方；后牙则位于外形高点线的上方，钢丝环绕于牙齿的唇、舌面，或颊、舌面。前牙夹板的钢丝，在两侧尖牙与第一双尖牙之间通过；后牙夹板，除在上述部位通过外，尚应在第二、三磨牙之间通过，以支持夹板不向龈方下沉。唇（颊）舌侧钢丝与模型之间有约0.5～1mm的间隙，以便钢丝能全部包在塑料内。

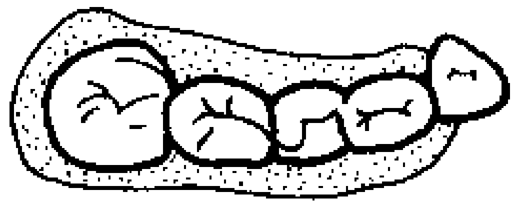
（4）若用自凝塑料制作，两钢丝末端应在舌侧重叠。若用热凝塑料，钢丝的末端在颊舌面均应伸出蜡型表面约1cm，以便装盒时能包埋于石膏内，去蜡填胶时支架才不会移位。

热凝塑料夹板蜡型的制作：用一层软蜡片，铺在模型需作夹板的牙冠唇（颊）、舌侧，以及部分牙龈组织上，用蜡刀将蜡边缘烫贴于模型上。再将整个蜡型加至1.5～2mm厚。蜡型覆盖牙冠颊、舌面的高度，以不影响咬合为原则。然后常规完成塑料夹板。

（5）最后打磨、抛光，戴入口腔内。此种夹板为可摘式，患者可取下清洁（图27-9-4）。



(1)



(2)

图27-9-4　塑料夹板（后牙）
（1）颊面观　（2）𬌗面观

2. 注意事项

(1) 夹板戴入口内不应有早接触点，应调殆。

(2) 夹板唇（颊）、舌侧基托应薄而舒适，外形美观自然。不会因戴夹板压迫龈缘引起发炎。

（六）连续卡环夹板

这种夹板的唇侧为不锈钢丝，其舌侧为塑料基托，卡环的连接体应固定在基托内，使夹板形成一个整体。连续卡环夹板为可摘式，患者可取下来清洗。该夹板适用于固定前、后牙或者只固定前牙。

1. 制作方法

(1) 调殆、清洗需固定牙齿的牙面，制备卡环通过的间隙。

(2) 取上下颌印模，灌制人造石工作模及石膏对颌模型。待模型硬固后，在工作模上放置0.33mm厚的锡箔，或者涂一层藻酸钠分离剂。

(3) 在人造石工作模型上，用0.8mm不锈钢丝弯制连续卡环，从一端连接体开始弯制，顺着牙冠的近中至远中的突度，唇（颊）侧颈缘曲度，弯制成位于牙冠唇面外形高点线处的连续卡环，钢丝末端形成连接体，放在舌侧基托内。

(4) 将已弯制好的连续卡环用蜡固定在唇（颊）侧，用自凝塑料制成舌侧基托。或制作蜡型后，常规完成（图27-9-5）。

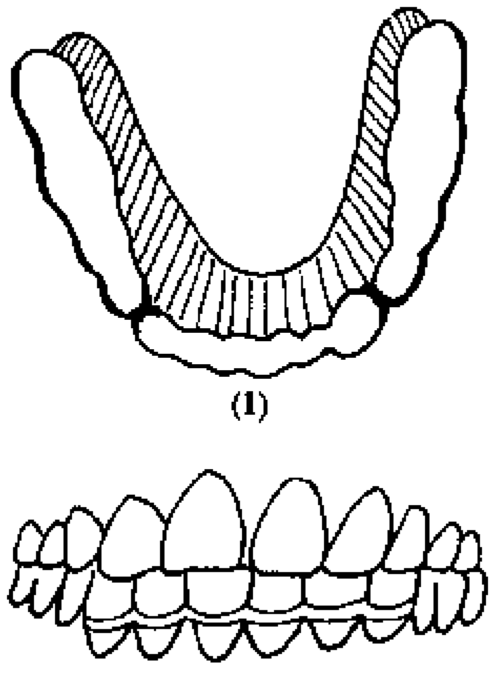


图27-9-5 连续卡环夹板
（1）夹板 （2）夹板戴入牙列

2. 注意事项

(1) 舌侧牙冠部分的塑料，前牙应位于舌隆突之上，后牙应位于牙冠舌侧外形高点线处。这样，舌侧塑料与唇侧钢丝才能固定稳松牙。

(2) 应缓冲夹板舌侧龈缘区，即磨除该区的塑料，以免压迫龈缘发炎。

(3) 涂布自凝塑料或填塞塑胶时，防止连续卡环移位。否则，将影响夹板的固定效果。

(4) 当制作全颌连续卡环夹板时，往往在尖牙和第一双尖牙之间通过卡环，若只能通过一根卡环丝时，在该处是通过焊接将前后连续卡环连接在一起，这种焊接常因焊面小，焊接不牢，同时夹板经常摘戴，使卡环经常受到外力的作用，久而久之，使焊区脱焊，夹板不能再使用。因此，最好能通过两根钢丝，这样，可避免脱焊的产生。

（七）多组卡环义齿夹板

这种夹板适用于牙周病患者伴有牙列缺损的修复。设计多组卡环固定松动牙，利用夹板同时修复缺失牙，恢复牙列的完整。多组卡环义齿夹板，因缺牙部位的不同，牙缺失多少的差异，故其夹板设计形式也是多样化的。多组卡环可用不锈钢丝弯制而成，也可用钴铬合金或镍铬合金铸造而成。其设计原则仍遵循夹板的设计准则和可摘局部义齿的设计原则。其制作方法与前述相同（图27-9-6）。

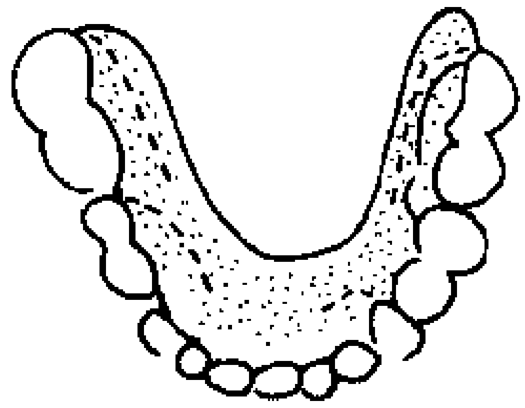


图27-9-6 多组卡环义齿夹板

（八）铸造夹板

铸造夹板可作成连续卡环式，它可将全牙弓的松牙及稳定牙固定在一起，也可在上、下切缘作成切钩形式，以固定松动的上、下颌前牙。因其与牙面之间为面的接触，固定效果较好。

1. 制作方法

(1) 取上下颌全牙列印模、灌制人造石模型。在取印模之前，必须进行口腔准备。应进行调殆，去除早接触点，磨出卡环通过的间隙、去除牙冠舌侧过大的倒凹，调改牙齿殆面尖锐的边缘嵴，及过高的非工作牙尖。

(2) 在模型上制作蜡型。

(3) 包埋、铸造，用脱模包埋法或带模包埋法均可。一般多用高熔合金。

(4) 铸造完成后，打磨抛光铸件。然后戴在患者口内修改，调整（图27-9-7）。



图 27-9-7　铸造夹板

2. 注意事项

(1) 要求印模必须准确，模型用较硬材料灌制，制作蜡型时，模型不会损伤。这样，铸造出的铸件（夹板）才能与牙面贴合，发挥良好的固定松牙的作用。

(2) 铸造出的夹板应精致光亮，坚固耐用。在制作蜡型、铸道设计、包埋、铸造等各步骤中，均应选用优质材料，精心制作。

(3) 铸造切钩夹板，仅适用于上下颌前牙咬合接触不紧，可以制备出切钩间隙，或者前牙开𬌗的患者。

（九）义龈

牙周病患者，牙槽骨吸收，牙龈组织退缩，有时常见上下前牙牙根暴露，冷、热、酸、甜等物刺激而感到不适。特别是前牙牙根暴露，除上述不适感外，也影响美观。可采用义龈修复，这种修复体覆盖在已暴露的牙根上，可以消除刺激引起的不适，可以固定松动牙，并可增进美观。

制作方法

(1) 常规取印模，灌制模型。

(2) 在模型上画出义龈基托的范围，卡环的位置。先在左右第一双尖牙舌侧，分别弯制单臂卡环，然后将此钢丝通过尖牙与第一双尖之间的𬌗外展隙，绕至唇侧口腔前庭，使两钢丝在此重叠。

(3) 用蜡固定双尖牙上的卡环，用自凝塑料或热凝塑料常规完成义齿唇侧基托。

(4) 打磨、抛光、试戴，完成义龈修复体（图27-9-8)。



图 27-9-8　义龈

结合 20 余年的牙周夹板临床应用，作者认为夹板使用的效果是明显的，关键在于患者必须坚持戴用，设计合理，定期复诊调改夹板及调𬌗。夹板的类型很多，有固定式、活动式。常因牙齿松动，患者不愿意接受磨牙的不适感，故本章主要讲述了可摘式夹板的制作。夹板主要起制动的作用，在口内牙周的某些治疗中，常需戴上夹板后进行，其目的是减少患者治疗中的痛苦。

（赵云凤）

第十章　各类修复体的修理

各类义齿经患者使用一段时间或者数年之后，由于患者本身体质的改变，牙槽骨的吸收，余牙或基牙的拔除，或义齿长期的磨损，或制作、设计上的问题，造成义齿基托与粘膜不贴合，基托折断，人工牙脱落，或基托过长压迫粘膜发炎等等。这些情况，医师可针对不同情况加以处理。有些情况可经过适当的处理，原义齿仍可再使用一段时间，若患者经济允许，也可重新制作新义齿。

固定义齿戴数年后，也可能出现各种问题需要修理或取下来重做。

本章主要讨论固定义齿、可摘局部义齿、全口义齿的修理。

第一节　固定义齿的修理

固定义齿使用后，常因各种原因出现固定义齿松动，桥体脱落，食物嵌塞，前牙桥体牙面脱落或变色、磨损等。有时出现基牙疼痛。

一、固定义齿松动、桥体脱落的原因

1. 双端固定桥两端固位体的固位力不平衡，固位差的一端首先松动，基牙由于固定义齿的松动、食物碎屑堆积，易产生继发龋，从而加速固定义齿的松动。

2. 固定义齿咬合不平衡，一端有早接触点，这样长期下去，可使基牙受创伤，牙周组织产生病变，固定义齿逐渐松动。

3. 基牙的固位形不良，固位体的抗力作用差，使用一段时间后，固定义齿变松动。

4. 桥体与固位体之间的连接体不坚固，当桥体承受较大殆力时，桥体与固位体分离。这种情况多见于焊接固定义齿，由于假焊或焊接面过小，造成脱焊。当桥体与固位体采用整体铸造时，若连接体处铸造成孔，也可使桥体与固位体分离，但这种情况较少见。

5. 粘固固定义齿时，因粘接剂过期失效，或调拌不当，也可使固定义齿戴用后松动，甚至脱落。

6. 粘固固定义齿时，除湿不彻底，尚有唾液或消毒液存在于基牙牙冠上，则粘固时，固位体与基牙粘接不牢，使用一段时间后，固定义齿松动。

7. 在制作固定义齿的过程中，未能恢复固位体与邻牙的接触关系；或完成固定义齿后，打磨抛光时，将固位体的接触点磨去部分；固定义齿粘固后，出现食物嵌塞。

8. 由于基牙牙髓病或根尖周病治疗不彻底；或由于制备基牙时切割牙体组织过多，接近牙髓，当固定义齿粘固后，使用一段时间可出现基牙疼痛。

9. 由于外伤，刷牙不当，或用前牙咬切过硬食物，造成前牙固定义齿桥体的瓷面或塑料牙冠折断、脱落或磨损。

二、固定义齿的修理

（一）固定义齿松动、桥体脱落、食物嵌塞的处理

1. 固定义齿松动时，将固定义齿从基牙上取下，检查基牙有否龋坏，若基牙完整无损，可将基牙上和固位体内残留的粘接剂清除干净。将固位体放在口内基牙上试戴，若固位良好，边缘贴合者，可重新粘固。若基牙有龋坏、缺损，固位体与基牙不贴合，同时基牙也有症状者，必须经过治疗后，再制作固定义齿或改做可摘局部义齿。

2. 桥体脱落时，应取下固位体，若固位体与基牙均完整无损，则将基牙上与固位体内残留粘接剂去除干净。将固位体放回基牙上试戴，若固位好，边缘贴合，可取模再制作桥体，与一般固定义齿制作相同，但必须采用焊接连接体。固定桥完成后，再进行粘固。若固位体从基牙上取下来时破损或基牙有龋坏、缺损，则应在基牙治愈后，重新制备基牙，完成固定义齿。

3. 当发现固定义齿嵌塞食物时，必须取下固定义齿。若固定义齿取下后，固位体完整无损，则

去除固位体内的和基牙上的粘接剂，在口内基牙上试戴，若固位良好，其余各方面均达到要求，仅是无邻接关系，则可在固定义齿的面位体的接触点处加焊，以恢复接触点。经在口内基牙上试戴，达到要求后，再进行粘固。

（二）基牙疼痛的处理

固定义齿的基牙出现疼痛时，可能是由于基牙牙髓或根尖周有病变。此时，若固定义齿稳固，可不取出固定义齿，因为拆除固定义齿将给患者增加痛苦。可用涡轮机在固位体𬌗面快速开孔，治疗基牙。待治愈后，用汞合金充填𬌗面洞，固定义齿仍可长期使用。若为根尖病变，可施根尖切除术，解决患者疼痛。

若固定义齿已松动，则可摘除固定义齿。摘取时，应尽量给患者减轻痛苦。治疗基牙后，再根据具体情况，适当进行修复。

（三）前牙桥体的塑料牙面变色、磨损、脱落以及瓷剥脱，瓷牙面脱落的修复

1. 塑料牙面变色、磨损、脱落

（1）磨去桥体上残留的塑料，制备固位形，将桥体清洗干净。

（2）若桥体金属的固位差，制备固位倒凹。若因桥体金属部分咬合紧，有创伤，或金属桥体过厚，塑料面过薄，则应磨改金属桥体，或对颌牙切缘。以去除创伤𬌗，建立平衡𬌗。

（3）选择大小、形态、颜色与同名牙协调的塑料牙，修整合适后，备用。

（4）调拌牙色自凝塑料，待聚合至丝状期后，取一部分放于桥体金属部分，另一部分置于塑料牙的舌面上。然后将塑料牙放在桥体金属部分的唇侧。用棉签蘸单体，将舌侧塑料压贴合，修去唇、舌侧多余塑料。待塑料完全固化后，打磨抛光，完成固定义齿修理。

2. 瓷剥脱及瓷牙面脱落

金瓷修复体或金瓷固定义齿桥体及固位体脱瓷的处理：若固定义齿稳固，仅唇、舌面部分瓷脱落，金属暴露，可将金属部分磨粗糙，然后用复合树脂修复，若在咬合面，直接承受𬌗力的区域，可能因咬合有高点、受大的应力，使瓷折裂，则可将瓷折区磨光，不刺激软组织即可，不需进行修理。

若瓷折裂面大，影响美观，患者坚决要求涂瓷者，可将修复体取下，必要时可以重做，达到患者要求。

第二节　可摘局部义齿的修理

一、卡环、𬌗支托折断的修理

卡环、𬌗支托折断，最常见的原因是卡环和𬌗支托材料的质量差，有气泡或含杂质；弯制过程中反复弯曲次数过多，则钢丝性能被破坏；牙齿上的𬌗支托、卡环的位置制备不足，咬合过紧，造成早接触点，钢丝磨除过多，因而受力时容易折断，或者义齿设计不当，咬合不平衡等。

修理方法：

1. 首先应检查口腔中卡环通过的𬌗外展隙及𬌗支托凹是否制备出足够的间隙。如无间隙，或间隙过小，则应重新制备间隙及支托凹。

2. 去除折断的卡环及𬌗支托的连接体。

3. 将义齿清洗后戴入口内，完全就位后，制取印模，义齿可随印模同时取出。若未同时取出，应将义齿放置于印模中正确的位置上，并在义齿组织面涂石蜡油作分离剂，以免石膏粘接在基托上不易清除。再灌制石膏模型，并取对颌印模，灌石膏模型。

4. 如修理卡环，应在义齿基托上磨出卡环连接体安放的位置（图 27-10-1）。

5. 如用不锈钢丝弯制卡环，不锈钢片弯制𬌗支托，则连接体应放在磨好的沟内。若加𬌗支托应在人工牙𬌗面磨一深沟，将支托连接体放人；若加颊侧卡环，则在颊侧基托内磨出一沟，放置卡环的连接体。

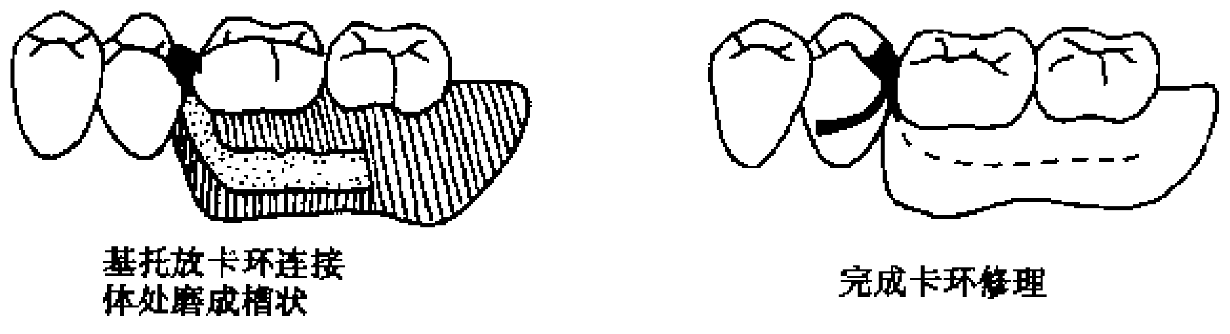


图 27-10-1　卡环修理

6. 填塞塑料，如用自凝塑料，可在模型上直接糊塑。如用热凝塑料，应先作蜡型，恢复义齿基托与人工牙殆面外形后，装盒常规完成。

二、基托断裂的修理

基托折断常见的原因是基托过薄，支架在基托内放置位置不当，特别是应力集中的基托部分，未采取增强措施；基托与组织面不贴合，二者之间有间隙，咬合时，基托下沉，形成支点；人工牙未排列在牙槽嵴顶上，咬合不平衡，或者使用不当；或意外跌断等。

修理方法：

1. 将义齿洗净擦干后，按破折线拼对密合，或用502胶粘合在一起，再用蜡固定，必要时在折线处用火柴棍横过断口，滴蜡于支持棍两端固定。

2. 在基托的组织面涂分离剂，灌注石膏模型。灌时只能轻轻振动，排除空气，避免因振动过大而使拼合的裂缝重新裂开。

3. 将基托从模型上取下来，用轮形石磨除折断区两侧塑料，使之形成锯齿状，再将义齿放回模型原有的位置上，基托也可不从模型上取下，将裂缝两侧塑料磨成锯齿状，磨除深度应尽量接近组织面，但以不伤及模型为原则，否则修复后的基托将对组织产生压痛。横过裂缝处放增力丝1～2根(图27-10-2)。

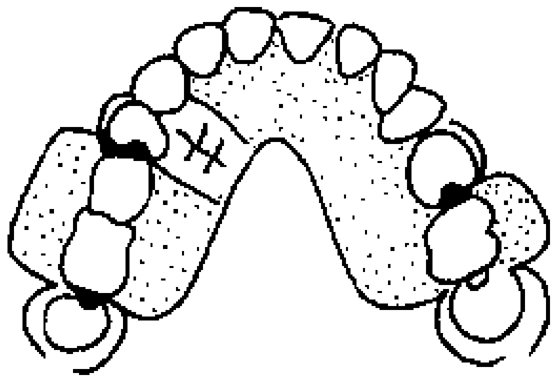


图27-10-2 基托修理

4. 填塞塑料，如用自凝胶，应用单体先溶胀折断区两侧基托，自凝胶聚合至丝状期，即可进行涂塑，先用少量胶塑近组织面区域，并放增力丝于自凝胶上，轻微加压，再涂塑足够自凝胶，恢复基托外形及应有的厚度。待自凝胶硬固后，放温水中30分钟，使之完全聚合固化，再将义齿从模型上取下，磨平，抛光。

如用热凝胶修理，先以蜡恢复基托的外形及厚度，用直立法装盒，包埋，只露出蜡型部分，其余部分用石膏包埋。去蜡后填塞塑料。填塞过程中，应注意放好增力丝，常规完成。

5. 如基托断面拼对不密合，应分别将折断部分戴人口腔内，检查义齿是否与组织贴合，戴入位置及固位体就位情况，达到要求后，再取印模，义齿随印模一同取出，检查义齿在印模中有无移位，如有移位，应将义齿复位。灌注石膏模型，灌制印模时，应轻轻振动，以免义齿变位，其余制作步骤同上所述。

三、人工牙折断或脱落的修理

临床上所用人工牙有塑料牙、瓷牙两种。人工牙折断或脱落的原因甚多。例如质脆；固位装置不良；人工牙排列不当；咬合面磨改过多；覆殆过大，前伸运动受创击；操作不仔细，分离剂涂在人工牙盖嵴部；塑料牙盖嵴部未磨粗糙，或溶胀不够；填胶时，人工牙与基托间的玻璃纸未去净等，均可引起人工牙折断或脱落，均需重新加人工牙。

修理方法：

1. 磨去义齿上残留的人工牙及舌（腭）侧基托。选择大小、形态、颜色与相关牙协调的人工塑料牙或瓷牙，或原有脱落下来的牙，磨粗糙盖嵴部及与盖嵴部相邻的基托，基托应稍磨宽大些，使新旧塑料连接牢固，或在基托上形成倒凹，调改人工牙咬合，使之适应原义齿的咬合。

2. 用自凝塑料单体溶胀人工牙的盖嵴部与相应的基托部分，调拌自凝塑料，在丝状后期将塑料放少许于义齿基托上，将人工牙放在基托内缺牙的位置，将对颌模型按咬合关系对合好，适当调整人工牙位置，修整基托尚软的塑料，修整颈缘，使人工牙唇侧颈缘与义齿上人工牙协调，将自凝胶涂塑光滑，并轻压成形。待塑料硬固后打磨，抛光。

如用热凝塑料修理，必须先作蜡型与排列人工牙，将蜡型修光滑，人工牙排列在正确的位置，然后常规装盒完成。

3. 义齿修理好后，戴入口内修改、调殆。

在磨除失牙区的基托时，应尽量保存唇侧基托颈缘外形，以免修理后，新旧塑料基托颜色不一致，而影响美观。

四、义齿增补人工牙的方法

可摘局部义齿戴入口腔中一段时间，常因患牙

周病、龋齿或外伤等原因，使口内的余留牙、基牙再度被拔除。如果原有义齿基托贴合、卡环合适，使用情况良好，可以在旧义齿上增补人工牙及卡环、𬌗支托。

增补方法：

1. 增补人工牙的同时需要增加卡环或𬌗支托时，必须先在口内制备卡环间隙及𬌗支托凹，使义齿修理后不致产生早接触点。

2. 如基牙缺失或拔除，则应将义齿上基托中的卡环磨除。

3. 在需增补人工牙的部位，将舌侧基托磨除一部分，将义齿戴入口中取印模。义齿随印模一同从口内取出，若有移位，可将义齿放入印模中应在的位置中，义齿组织面涂以油类分离剂，灌制石膏模型。

4. 根据义齿修理设计图，弯制卡环固位体及𬌗支托，然后排列人工牙。

5. 用自凝塑料在模型上直接涂塑，完成义齿增补人工牙的修理。

若增加单个后牙，也可直接在口内义齿缺牙区用自凝塑料（牙色）补加。

如用热凝塑料完成人工牙、卡环、𬌗支托的修理，则必须先完成蜡型，再装盒，填腔完成。

五、义齿咬合过低、无𬌗接触的处理

义齿长期使用后，人工牙磨损面与对颌牙无咬合接触，或接触不紧；或缺牙区牙槽骨吸收，基托下沉，使人工牙与对颌失去接触，使咀嚼效率降低。

处理方法：

1. 首先将义齿上无咬合接触的人工牙𬌗面磨粗糙。

2. 用自凝塑料（牙色）加高𬌗面时，可先用单体溶胀旧义齿的𬌗面，调拌牙色自凝塑料，待其聚合至面团期，将塑料置于义齿磨粗的牙𬌗面上，直接在口内咬合，并修整颊、舌侧自凝塑料，待塑料硬固后，再修整修补人工牙𬌗面及颊舌面外形。然后放入口内试戴调𬌗。

如咬合过低，𬌗面需修补的塑料较多时，则可在𬌗面已磨粗糙的塑料人工牙上加蜡（基托蜡），趁蜡软时，放入口内咬紧，取出义齿雕塑人工牙𬌗面外形，再放入口内试戴，修整，达到满意后，修光蜡型，并按常规方法完成义齿。

六、连接杆位置不当的处理

连接杆的义齿戴入口腔中，有时出现连接杆压迫口腔粘膜，形成溃疡、甚至疼痛；或是出现连接杆距离口腔粘膜较远，间隙过大，形成食物嵌塞，唾液滞留。

这种情况多由于在制作义齿时，制作连接杆过程中将工作模磨损，或者是制取的印模不准确，或者是灌制模型的差错。

处理方法：

先将固定连接杆两端的塑料基托磨去部分，将连接杆从义齿上取下，然后再将义齿其余的部分戴入口腔内，制取印模。义齿随印模取出，若有移位，重新将义齿放于印模中应在的位置，义齿的组织面涂以分离剂，灌制石膏模型。在模型上重新弯制连接杆，使之按要求的位置制作，用锡焊将连接杆与支架焊接固定，再用自凝或热凝塑料完成义齿的修理，最好采用热凝塑料，因其处理义齿使用效果优于自凝塑料。

七、基托与粘膜不贴合的处理

义齿戴用一段时间后，由于牙槽骨的吸收，特别是拔牙后最初几个月内，牙槽骨吸收明显，造成义齿基托与粘膜之间不贴合，引起食物嵌塞，或因印模不准确，印模材料过稠，或模型灌制中的差错，或热处理后，型盒未冷即开盒，即开盒过早，磨光时基托受热变形等，均可导致义齿与粘膜不贴合，基托翘动，咬合不平衡。这种情况，常常容易使基托折断。为了解决这一问题，可及时进行基托的衬垫。

衬垫方法：

（一）自凝塑料衬垫法

这种方法是用自凝塑料直接在口腔内进行衬垫。此法适用于小面积的基托与粘膜的不密合。

1. 将义齿清洗擦干后，将需衬垫区域的组织面均匀磨去一层，使之粗糙，涂单体溶胀原有基托塑料，使垫料与义齿基托结合牢固。

2. 用棉签蘸液体石蜡涂于需要衬垫的粘膜上。以免受单体的刺激，起到保护口腔粘膜的作用。

3. 调拌自凝塑料，待聚合至丝状后期时，均

匀地涂布于基托组织面需衬垫的部位。

4. 将义齿戴入口中，注意检查𬌗支托、卡环是否完全就位，嘱患者在正中𬌗位咬紧，作肌修整，去除多余塑料。

5. 在自凝塑料未凝固变硬之前，取出义齿，否则塑料变硬，塑料进入倒凹区，义齿不能取出。在温水中将垫底义齿浸泡30min左右，取出打磨，抛光。

6. 必须注意若初戴义齿即出现基托不贴合，这时，必须将咬合早接触点去除，至平衡𬌗后始能衬垫，否则容易使垫底后的基托产生疼痛。

（二）热凝塑料衬垫

这种方法适用于大面积的基托与粘膜不密合，以及基托与粘膜之间的间隙较大的情况。其衬垫方法如下：

1. 义齿洗刷干净后，将组织面磨除一层，并形成多个倒凹区，以便印模材料与基托结合紧密。

2. 将藻酸钠印模材料或硅橡胶印模材料放置于义齿基托的组织面，戴入口内，待卡环、𬌗支托、基托就位后，嘱患者作正中咬合，去除多余印模材料，但应注意不能改变咬合关系。在正中𬌗位，嘱患者作唇、颊、舌肌功能修整运动，同时医师做被动肌功能修整，待印模材料硬固后，再从口腔中取出义齿。

3. 小心去除义齿边缘多余印模材料。如系弹性材料取印模者，可以用剪刀沿义齿边缘剪去多余的印模材料。防止弹性印模材料与义齿基托分离。装盒、填塞塑料，按常规完成义齿衬垫。

第三节　全口义齿的修理

一、基托折断或折裂的修理

（一）全口义齿基托折断原因

1. 由于不慎失落打破或突然咬硬食物，使基托折断或折裂。

2. 咬合力不平衡，人工牙排列在牙槽嵴顶的颊侧，咬合时受杠杆力的作用，而使基托纵折，或因有早接触点，咬合不平衡，不仅影响义齿固位，也可导致基托折断。

3. 基托过薄，或过窄，抗力作用不足，或基托与粘膜不密合，受力时造成义齿翘动，而使义齿基托折断。

（二）修理方法

1. 全口义齿基托纵折的修理

（1）先将义齿洗净擦干，用粘胶将断端粘固或在裂缝已对合的基托上，用几根支持棍横过裂缝，两棍末端用蜡将棍固定于义齿上。下颌义齿由于折断的基托面积较上颌小，应特别注意将裂缝拼合好。一般可用2～3根支持棍用蜡固定在基托舌侧，使上颌或下颌义齿形成一完整的义齿。

（2）在义齿基托组织面涂一层分离剂，调拌石膏灌注于义齿基托组织面内。

（3）去除支持棍，在不损伤石膏模型的前提下，用轮形石将唇（腭）侧折裂处两端基托的塑料尽量磨去。也可从模型上将义齿取下，磨除基托，但义齿再戴回模型上时，就位的位置应十分准确，若发生移位，则修理后的义齿，戴入口腔内会不合适，或产生粘膜压痛。为了增强基托的坚固性，可横过断面安放2～3根扁形不锈钢丝。然后用蜡恢复基托外形，装盒填胶常规完成义齿的修理。

（4）义齿基托修理好后，戴入患者口内试戴修改，检查基托的密合度，及咬合关系。一般正常情况戴入后基本合适，不会有多大问题。如发现基托不密合，义齿固位差，应在调整咬合后，用自凝塑料衬垫。衬垫时应特别注意正中𬌗位的𬌗关系，决不能升高颌间垂直距离，并作好肌功能修整。

如用自凝塑料修补折断基托，将两断端基托磨除后，直接用自凝塑料填塞在折断处，以恢复基托外形。待塑料硬固后，从模型上取下义齿，打磨、抛光。

2. 全口义齿唇、颊侧基托折断的修理　如唇、颊侧基托断块能拼对密合，修复方法同上所述。如断块已丢失，则应将义齿缺损区边缘磨薄，并磨粗糙后，戴入口内取印模，灌注石膏模型，制作蜡型，常规完成修理。若用自凝塑料修理，调拌自凝塑料，丝状后期放在缺损基托区，放入口内轻压自凝塑料成形，待塑料稍硬后，从口内取出义齿，并放置于温水中使单体游离，塑料凝固，最后打磨、抛光。

二、全口义齿的衬垫

全口义齿在口腔内使用一段时间后，因牙槽骨的吸收，使义齿基托与口腔粘膜不密合，从而影响

义齿的固位、稳定，咀嚼时翘动。并容易使基托折断。有时常见义齿基托折断修理后基托与粘膜组织不密合，而需要衬垫。

衬垫方法

衬垫前，将需衬垫的基托组织面磨去一层塑料，再用印模材料（弹性）放入基托组织面，要放适量印模材料，不可过量或少放，应恰到好处，取印模时需将上下全口义齿均戴入口内，咬紧，防止升高颌间距离。若衬垫基托面积小，可用自凝塑料衬垫，若基托衬垫面积大，则用热凝塑料。以上两方法见本章可摘局部义齿的衬垫。

（赵云凤　李满园）

第十一章　口腔技术室设备及器械

第一节　口腔技术室的设计

口腔技术室是修复技师完成修复体的工作室。由于口腔修复体的制作程序多，使用的器械设备多，修复技师在工作中接触的有害物多，因此，口腔技术室的设计和布局至关重要。在新建或改建口腔技术室时，应全面考虑，合理规划，使其既有利于提高工作效率和工作质量，又符合卫生学的要求，使修复技师的身体健康免受危害。每个工作室内都要安装电源、水源的总开关，以便于管理，确保安全。对口腔技术室的采光、通风、消毒、除尘、防毒、防疾病传染、下水道设计和便利工作等问题都应给予足够重视。铸造室、烤瓷室另有一些特殊要求。

一、采　　光

制作口腔修复体是非常精密细致的工作，很费眼力，需要良好的光线，因此，口腔技术室的合理采光很重要。充足良好的自然光，可减轻操作者眼睛的疲劳。烤瓷室尤其需要采用自然光，以利于正确地调色、配色。工作台面上的灯光要与台面保持一定的距离，要有滤光装置，以保护眼睛。

二、通　　风

调拌塑料时单体的挥发，酒精灯的燃烧，在排牙、上蜡和制作蜡型过程中蜡的挥发，都会污染口腔技术室内的空气。所以口腔技术室应有较大的空间，室内高度应不低于2.8m，每个工作室都要安装换气扇，并定时开窗，使室内空气流通。

三、消音、除尘、防毒

口腔修复技师工作中要使用很多化学物品和金属材料，接触酸、碱、氨气、汽油、塑料等。在金属材料的铸造和加工过程中，还会产生大量的金属烟雾、蒸气、粉尘、一氧化碳、二氧化碳等，污染工作室内的空气。工作中还要受到高频磁场、光辐射、噪音等的危害。因此在新建或改建口腔技术室时，应将铸造、喷砂、磨光等产生粉尘、噪音、高频磁场的工作，安排在专用房间内，与日常工作室隔离，以限制污染源的扩散，并在这些专用房间内安装消音、除尘装置，增加室内的空气流通。工作台上带有磨光手机的，亦应带有吸尘排尘装置。将电解槽、电镀槽等装置及有毒物品安装和存放在防毒橱内。将高温电炉（茂福炉）安放在一个封闭的金属罩内，罩的顶端连接一个金属筒，将筒通到室外，形成一个烟囱，利用气压差把蜡型烘烤焙烧后产生的烟雾排放出去，可以收到很好的防污染效果。

四、防疾病传染

口腔技术室应设计一个隔离室，接收诊室里送来的口腔印模及模型、基托𬌗堤、咬合记录、患者的旧义齿及可能受到污染的物品，经过严格的清毒处理后，再分发给修复技师，以杜绝传染病菌的传染。

五、下水道的设计

口腔技术室内石膏模型修整机的下水道和冲蜡池的下水道有其特殊要求。

（一）石膏模型修整机的下水道

将石膏模型修整机安装固定在梯形分段水槽上，从模型修整机中泄放出来的石膏浆先进入过滤槽，过滤槽的下游设置过滤网，将混入石膏浆中的石膏碎块阻隔在过滤槽内，以免石膏碎块流入下水道而造成下水道的堵塞；而且，下水的管道要粗，可采用标准管254.0～304.8mm。

（二）冲蜡池的下水道

型盒冲蜡时被热水熔化的蜡液浮在热水表面，随冲蜡的热水流入下水道，蜡液冷却后凝固，最易造成下水道的堵塞。因此，冲蜡用的下水道不能和一般的下水道混用，更不能在石膏模型修整机的排水处冲蜡，冲蜡热水中的蜡液一旦和石膏浆混合，蜡凝固后，很快就将下水道堵塞。所以冲蜡的下水

道需单独设计。可建一个冲蜡池，冲蜡池的上游与水槽相通，在水槽上冲蜡。池内先蓄满冷水，冲蜡时熔化的蜡液，随冲蜡的热水流入冲蜡池内、遇到池内的冷水，温度下降而凝固，漂浮到水面。冲蜡池下游的出水处设置过滤网，将漂浮在水面的蜡阻留在池内，然后定时收集起来。收集的蜡经过加工处理，可回收再用，更主要的是由此可避免下水道的堵塞。

六、便利工作

口腔修复体的制作要经过很多道工序，口腔技术室内各道工序的工作场所和室内各种设备的配备，都应根据各道工序的特点和连续性而统筹安排，合理布局，选择取物放物最便捷的途径，尽量缩短操作过程中的往返距离，以节省时间，提高工作效率和工作质量。如倒模室应建在靠近诊室的地方，室内可配备搅拌机、振荡器和模型修整机等；将煲盒、冲蜡、型盒热处理等项工作，放在同一房间里，可共用水源、热源（电加热或蒸气加热）；将装盒、出盒工作放在同一房间内，并靠近冲蜡热处理室；在蜡型制作和排牙上蜡的工作室内，要配备性能良好的工作台和所需要的器械设备，使工作起来得心应手，尽量减少不必要的走动。可能有人认为工作中多走几步路算不了什么，殊不知一个人一次多走几步算不了什么，但十个人或更多的人十次百次地走下去，日积月累，造成时间的浪费就无法计算。所以若由于新建改建时对技术室的布局考虑不周而造成工作中的不便，时间的浪费，乃是最大的浪费。

七、铸造室

蜡型的烘烤焙烧和合金的熔铸工作同在铸造室内进行，室内主要配备高温电炉（茂福炉）和各种类型的铸造机。高温电炉和铸造机要靠近安放，以便于从炉中取出焙烧好的铸圈迅速地放到铸造机上，避免铸圈的温度下降而影响铸造成功率。耗电量大是铸造室的主要特点，在设计铸造室时首先要根据本室内同时使用的高温电炉、铸造机及其他设备的功率（kW），来设计供电线路的总容量，并要求安装单元自动保护开关，以确保安全用电。铸造室内要有上下水道，水压要维持在 0.2MPa 以上，为水冷却式铸造机提供冷却水水源。

八、烤瓷室

烤瓷室内要求清洁、安静、无烟、无油、光线充足、温差变化小，不能有对流风，因此，要安装空调器，以保持适当恒温。室内可配备真空烤瓷炉、烤瓷振荡器及超声波清洗器等设备，要求安装交流稳压器，以确保烤瓷炉的安全正常运行。

（吴景轮）

第二节 口腔技术室的设备

“器械”和“设备”以往常被人们合用，统称为“器械设备”，两者没有严格的界限。口腔科设备通常是指需安装在地面或安放在工作台面上的各种机器、仪表。口腔技术室的设备种类很多，本节仅择主要者，介绍其结构、性能、使用方法和维修保养。

一、铸造设备

（一）QRQ-2 型琼脂溶化器

琼脂溶化器是由温度控制系统和电动搅拌系统构成的自动溶化装置，用于琼脂材料的溶解和搅拌。该机已设定溶化温度 Tmp1 = 90℃，稳定温度 Tmp2 = 45℃。两个温度均可根据需要随意自行调节控制器，在 0～100℃的范围内重新设定。最大溶解量为 8kg（图 27-11-1）。琼脂溶化器应放置在通风处，与墙壁保持 10cm 的空间距离。放入桶内溶解的琼脂应尽量切碎，桶内若剩余凝固的琼脂亦需切碎，以免搅拌时导致搅拌的叶片变形。

（二）ZKJ-1 型真空搅拌机

ZKJ-1 型真空搅拌机具有双速搅拌，适用于搅拌石膏系和磷酸盐系包埋材料，由真空泵、搅拌器、振动器及真空计时表组成。在搅拌过程中，利用真空抽取包埋料中的气体，提高其致密度。搅拌器转速：1420/430rpm，真空度：≤ - 0.07MPa，有效容积：560ml（图 27-11-2）。使用时应注意下列事项：

1. 使用高速搅拌时，应闭合开关，电机启动后再将搅拌罐的六方接头与高速轴连接，使用完关闭电源。

2. 使用低速搅拌时，不需开电源开关，将搅拌罐的槽接头与低速轴连接即可。

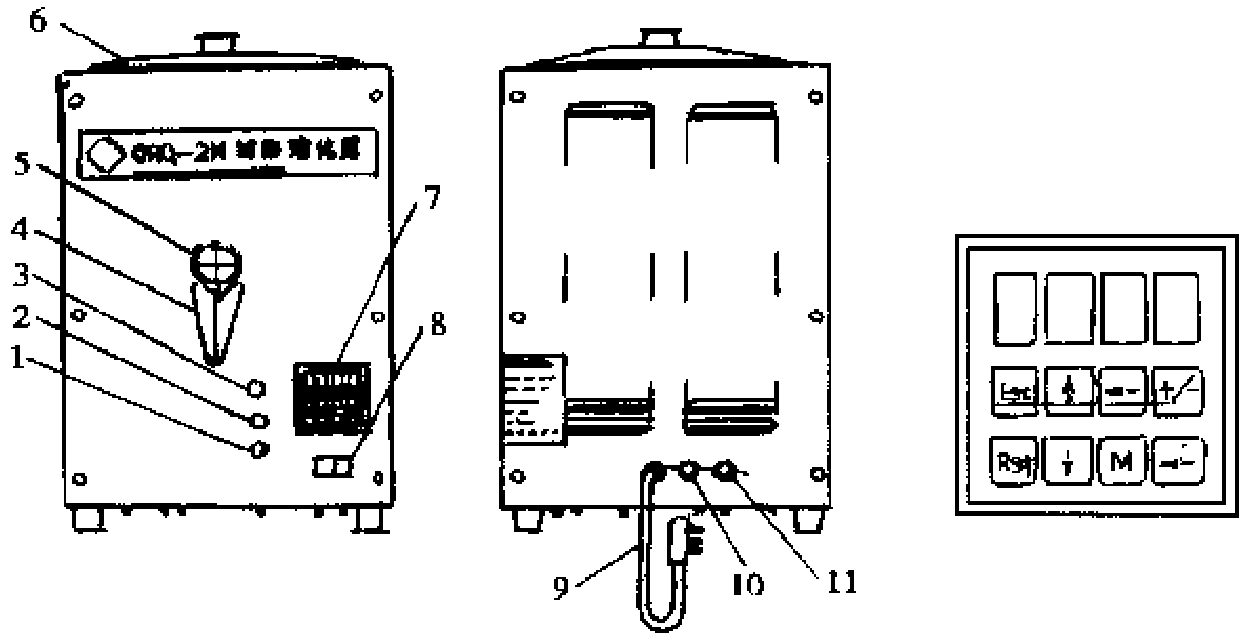


图 27-11-1 琼脂溶化器

1. 工作完成指示灯 2. 降温指示灯 3. 升温指示灯 4. 出料斗 5. 旋钮 6. 溶料桶 7. 控制器 8. 开关 9. 电源线 10. 保险管 1 11. 保险管 2

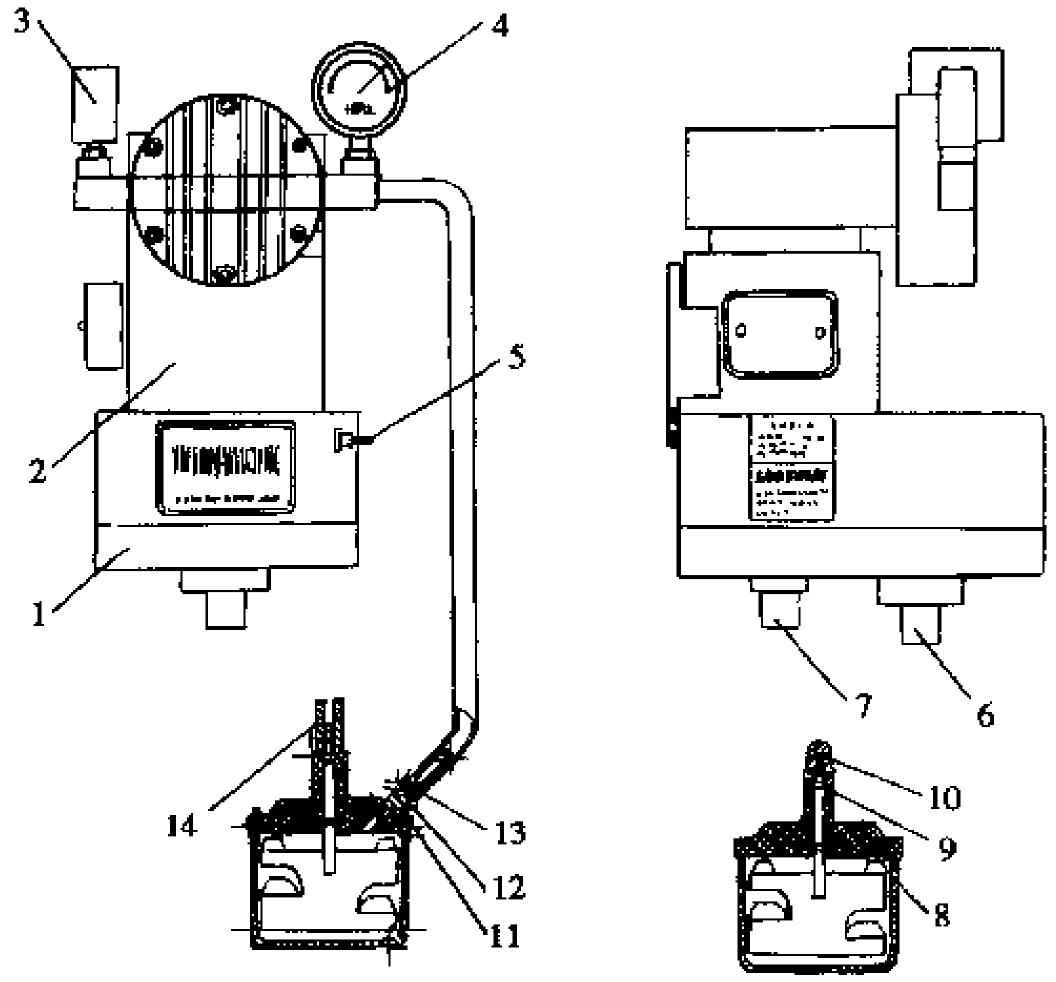


图 27-11-2 真空搅拌机示意图

1. 变速箱 2. 电机 3. 消音器 4. 真空表 5. 开关 6. 低速轴 7. 高速轴 8. 搅拌罐 9. 圆形圈（小） 10. 六角接头 11. 圆形圈（大） 12. 抽气嘴 13. 过滤芯 14. 槽接头

3. 需抽真空时，可将抽气嘴与搅拌罐抽气口连接，搅拌完毕后，先拔出抽气口，再打开罐盖。

4. 保持抽气系统的清洁，定期更换滤芯。

（三）高温电炉

高温电炉又称茂福炉，主要用于蜡型的烘烤焙烧，由炉体和炉膛两部分组成。炉体由钢板制成，炉膛为用碳化硅制成的箱形长方体，其轴面有许多圆孔，发热元件（电热丝）则安装在圆孔内。炉膛和炉体之间填砌隔热保温材料。高温电炉常与温度控制器配套使用，其温度控制范围为 0～1000℃，常用温度为 700～950℃。温度控制器包括温度传感器和主机两部分，有数字显示和模拟表头显示两种。在连接和使用时应注意：

1. 温度传感器应固定空悬在高温电炉的炉膛内，其加热丝应连接在温度控制器的负载端钮上。

2. 使用的电源电压及容量，应符合高温电炉的要求。高温电炉和温度控制器的外壳应可靠接地。

3. 高温电炉在初次使用或长期停用后再次启用时，应先烘炉，从 200～600℃烘 4 小时以上。

（四）汽油喷管熔金器

汽油喷管熔金器主要由供气部分、贮油罐和喷火管三部分组成。气源可由空气压缩机或脚踏风箱（皮老虎）提供。压缩空气由输气管进入贮油罐，罐内的汽油在压缩空气的作用下雾化，形成可燃烧的汽油空气混合气体，混合气体由喷管口喷出，点燃后即为汽油喷管火焰，最高温度可达1100℃。汽油喷管熔金器是熔铸金合金、银合金、铜合金等中、低熔合金的常用设备，亦可用来焊接固定桥、义齿支架和矫治器的附件。

（五）离心铸造机

离心铸造机是利用金属发条的弹力或电动机的牵引，通过中心轴带动旋转臂（水平杆或垂直杆）的转动产生离心力，将熔化的合金铸入铸模腔内。铸造机旋转臂的一端为熔金坩埚和放置铸圈的托架，另一端装有平衡砣。铸造前根据铸圈的重量，调整好平衡配重，并旋紧发条，用固定栓固定旋转臂（电动式则不用）。将焙烧好的铸圈夹放到托架上，使铸道口对准坩埚口，坩埚与旋转臂成直角，在坩埚内熔化合金，合金熔融后，立即去掉固定栓或揿按电钮，完成铸造。

（六）高频感应离心铸造机

高频感应离心铸造机在安装和使用时应注意下列事项：

1. 电源电压及容量应符合铸造机的要求，外壳应可靠接地，机体放置平稳，脚轮定位良好。

2. 操作者应熟悉了解机器的性能结构和使用方法，根据不同型号的特点，区别对待，如风冷式铸造机在熔解前要根据合金不同熔点确定“选档”，一般高熔合金选择2、3、4档，中熔合金选择5、6档，熔解开始后就不得再中途拨动熔金选择按钮；铸造停止后滑台仍继续转动时严禁按动熔解按钮，以防损坏机器；在未揿按“停止”按钮前，严禁打开机盖。水冷式铸造机坩埚内未放入合金不得按动熔解按钮；在熔解过程中严禁触动冷却水阀门及冷却水，以防电击。

3. 开机前要预热5～10分钟，铸造结束后要冷却5～10分钟。

4. 每次铸造前都要仔细检查坩埚，有裂缝者不能用。坩埚要放在炉内预热，以缩短熔金时间和避免坩埚因骤然升温而破裂，延长其使用寿命。熔化不同合金，坩埚不能混用，以防止合金的相互污染。在熔化贵金属时，使用石墨坩埚为好，以防止合金烧损。

5. 铸圈夹放到铸造托架上，坩埚内放入合金后，要校正好定位线，调整好平衡配重，旋紧螺母，以确保铸造时平稳运转，减轻震动。

6. 熔解开始后要密切观察合金的熔化状态，把握铸造时机，切勿过熔，以免烧穿坩埚，发生事故。

7. 铸造过程中若有异常情况，应立即揿按“停止”按钮并关闭电源，停机检查原因，待故障排除后再进行工作。高频感应离心铸造机常见故障有：保险丝熔断，继电器损坏，高压硅堆击穿，铜电极接触不良，定位电极接触不良，电子管老化等。

8. 铸造结束后要及时清扫铸造室，清除金属残渣及杂物，经常保持铸造机的清洁和干燥。

（七）牙科铸钛机

钛及钛合金在口腔科的应用，越来越受到人们的关注，而铸钛机则是开展铸钛技术的必需设备。第四军医大学口腔医学院和洛阳涧西轻工通用机械厂联合研制的牙科铸钛机（dental casting titanium machine）是由铸造本体、真空系统、直流系统和控制系统四部分组成。采用离心、真空、压力联合的铸造方式，该机的离心转速为1300rpm，真空负压为－0.098MPa，低压氩气压力为0.04～0.06MPa，高压氩气压力为0.25MPa，采用非自耗电弧熔铸法，用石墨坩埚，在氩气保护下熔铸，熔金电流为280A，熔解时间为30s。微机控制操作系统。铸造效果良好。铸造操作程序和注意事项如下：

1. 平衡配重，先称铸圈及套圈的重量，然后调整平衡砝码。

2. 输入氩气，压力为0.3～0.4MPa。

3. 将钛料放入坩埚内，调整钨极与钛料的距离，以4.5～5mm为宜。

4. 将焙烧后的无圈铸模及套圈放入铸造室内，在铸造室隔离盖的一侧放置密封垫圈。

5. 关闭铸造室栓扣、拧紧铸造室后部的密封调节旋钮，最后关闭铸造机外门。

6. 将铸造时间设置为35秒。

7. 开启电源，按动铸造按钮。

8. 待旋转臂完全停稳后，打开铸造机的外门，

拧松密封调节旋钮，放松铸造室的栓扣，打开铸造室的隔离盖，取出铸模，投入冷水中急冷，或在室温下自然冷却。

9. 注意事项

(1) 电流强度和熔炼时间的设定应与钛料重量相适应，过热则影响坩埚寿命。

(2) 确实做好平衡配重,保持旋转平稳,无震动。

(3) 禁止在未装铸圈及密封垫的情况下输入氩气，以免损坏真空表。

(4) 每次铸造后旋转未停止前，不得按动电钮，不要打开防护罩。

(5) 取出铸圈时不要烫伤橡皮圈,每次铸造完,内部要清理干净,充分冷却后再进行下一次铸造。

二、倒模打孔设备

(一) 振荡器

振荡器是对模型材料或包埋材料调拌成糊状后及在灌注模型和铸圈时进行振荡,以加速流布和排除气泡的专用设备。根据其振荡原理的不同,分为电磁铁式和偏心凸轮式两种。电磁铁式振荡器一般是用50Hz交流电经半波整流后形成25Hz脉动直流加在电磁铁的工作线圈上,从而产生25Hz的机械振动。偏心凸轮式是利用电机带一套偏心振动装置形成机械振荡。振荡器的控制面板上一般设有振幅调节钮(图27-11-3),使用时可对振动强度进行调节。

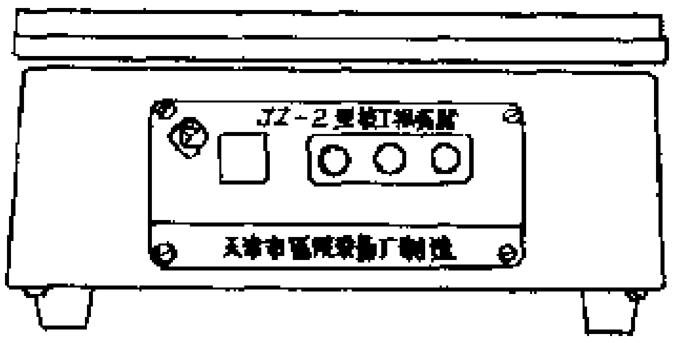


图 27-11-3 振荡器

(二) 石膏模型修整机

石膏模型修整机（plaster model trimmer）是修整石膏模型的专用设备，由电动机及传动部分、供水系统、大砂轮和铝合金外壳四部分组成。石膏模型修整机应固定在有水源和完善下水道的地方，使用前应检查砂轮有无松动及破损，电源水源同时接通，待砂轮运转平稳后，即可进行模型修整。无水或水量不足不能使用。石膏模型修整机只限于磨削石膏模型，不能磨削金属硬物，以免损坏砂轮。

(三) 种钉机

种钉机又名可卸代型打孔机，是为制作可卸代型在石膏模型上打孔的专用设备，由光学定位器、活动工作台、机座和打孔动力部分（在机座内）组成（图27-11-4)。使用时先打开导向激光开关和电机电源开关，将石膏模型放在活动工作台面上，需要打孔的基牙殆面置于激光束下，激光束即在基牙殆面上形成光斑，根据光斑确定打孔位置，双手轻握模型固定在工作台面上，轻压活动工作台面，电机就启动，模型在随工作台面下压时，接触快速转动的钻头，在1～2s内完成打孔。需定期在夹头处滴入适量润滑油，以保证机器正常运转。

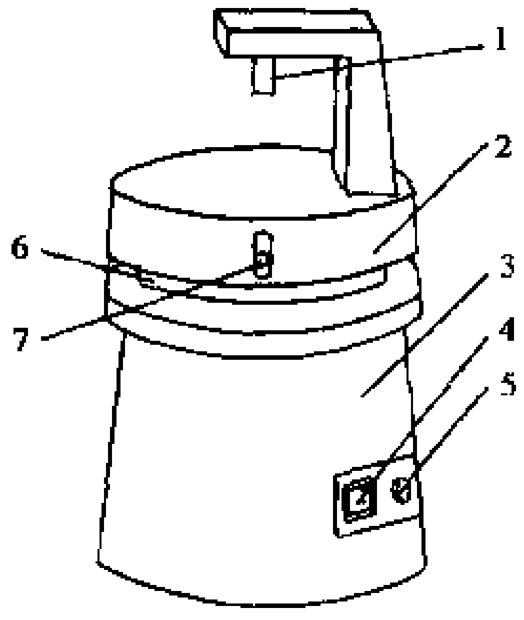


图 27-11-4 种钉机
1. 光学定位器 2. 活动工作台 3. 机座 4. 电源开关
5. 电源保险丝 6. 装卸钻头孔 7. 工作台定位销

三、打磨抛光设备

(一) 磨光马达

磨光马达是口腔技术室打磨、抛光塑料和金属修复体的常用设备。磨光马达的主体是一台单相异步电容启动式电动机，它可以进行变极调速。主要结构包括转子、定子、离心开关、启动电容、调速开关、夹具、三弯臂及三弯臂座架等。在使用磨光马达时应遵循高速启动，低速运转的原则，即如果需要使用低速档，必须首先将调速开关拨到高速档，待电机运行平稳后，再转至低速档使用。磨光马达易发生故障的部位是调速开关和离心开关。

(二) 微型电动手机

微型电动手机（micromotor dental set）体积小，噪音低，使用方便，是口腔技术室用于打磨金属铸件和各类修复体的常用设备。微型电动机主要由主机（控制器）、电动机和手机夹头三部分组成。主机实际上是一台3～30V的直流稳压电源，依据

工作原理的不同，有串联稳压型和开关型两种，其功能主要包括过流保护、脚控手控转换、旋转方向调节、转速调节和脚开关等。电动机是一台微型直流电动机，主要结构是转子、永久磁钢、换向器及炭刷等。手机夹头用于夹持车针。使用前接通电源，先选择好电机旋转方向及控制方式（手控或脚控），然后确定适宜的转速。使用时要平稳用力，压力不宜过大。注意要随时保持机头和电动机的清洁和干燥，每日使用前和使用后均应用润滑清洗剂清洗机头，以延长其使用寿命。炭刷需经常更换。

（三）喷砂机

喷砂机(sand blaster)是口腔技术室用以清除铸件上的包埋料及铸件表面氧化膜的专用设备，常和高频离心铸造机配套使用。台式喷砂机主要由气源供给装置、吸风过滤装置、喷嘴及砂池构成。其工作原理是由空气压缩机提供0.7MPa的压缩空气，排气量为0.15m^3/min，经调压后，使用气压降为0.4～0.6MPa。砂池内的金刚砂采用缸吸式自动循环，在压缩空气的作用下，将砂粒由喷嘴的小孔中迅速喷出，产生较大冲击力，喷射到铸件表面，以达到消除残留物的目的。工作仓为半密封状态，以防止喷砂时粉尘外溢，并设有过滤布袋排气，使排出的余气基本清洁。喷嘴的直径一般为3.5mm，使用寿命约300h，长期使用后，喷嘴直径超过4.5mm时，将出现喷砂无力喷砂效率不高，需及时更换喷嘴。过滤袋内的存砂应定期清除，并打开空气滤清气的丝堵，放出水和油，以免影响过滤效果。

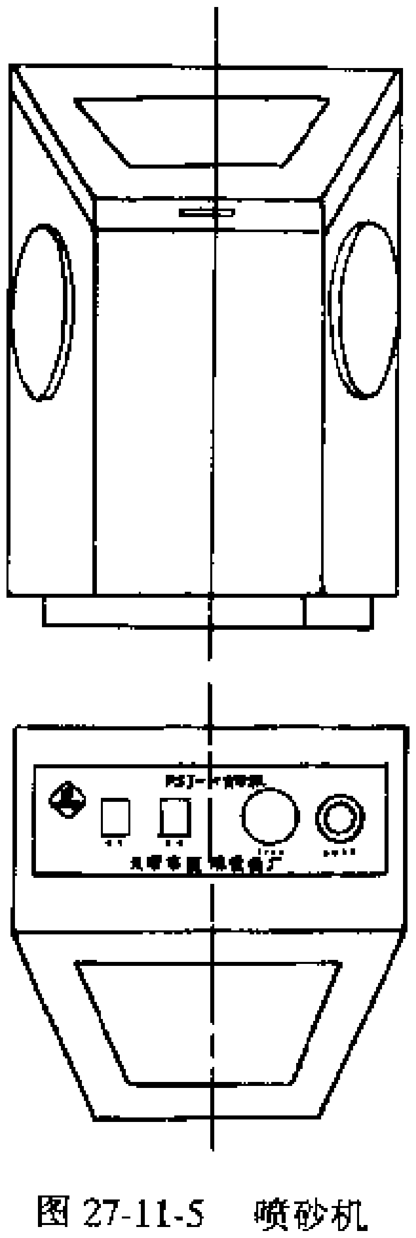


图 27-11-5　喷砂机

除常用的台式喷砂机(图 27-11-5)外，还有笔式喷砂机。

（四）电解抛光机

电解抛光机(electrolytic polisher)是利用电化学的腐蚀作用原理，对金属铸件进行表面抛光的专用设备，常与高频离心铸造机、喷砂机配套使用。喷砂机由电子线路和箱体两大部分组成。使用时将经过喷砂和打磨的铸件挂在电解槽的阳极上，放入电解液中，电解槽的底板为阴极，通电后产生电解，阳极和阴极分别进行氧化和还原反应。在一定的电场作用下，铸件表面产生一层粘性薄膜，凸起部分的膜较薄，凹陷部分的膜较厚。此粘性薄膜电阻很大，膜越厚电阻越大，膜薄则电阻小，电流密度大。铸件表面凸起部分因膜薄、电阻小、电流密度大而迅速熔解，渐趋平坦，形成光滑的表面。电解的效果与电解液的成分、温度及电流密度有关。钴铬合金和镍铬合金的电解液不能混用；电解液的温度以20～50℃为宜；电解的电流以3A左右为宜。应该用铜丝将铸件系挂在阳极上，不要用不锈钢丝系挂铸件。因为若长期使用不锈钢丝，将使镍铬合金或钴铬合金的专用电解液受到污染，而影响电解抛光的效果。电解液每次用完后要及时倒出，放入玻璃器皿中贮存，并用清水刷洗电解槽。电解液要定期更换。

口腔技术室其他设备参看第十六篇(设备篇)。

（吴景轮　詹　哲）

第三节　口腔技术室的常用器械

"器械"可理解为有两个含义：一是狭义的，指不需安放在固定位置，有专门用途的小型器具；二是广义的，它包括大型小型的工具、机器、仪表。本节介绍的内容是口腔技术室常用的小型器械。

一、钳子、剪刀

（一）弯丝钳

又名小弯钳、短尖头钳。有两个短喙，末端细，一喙方，一喙圆(图 27-11-6)。主要用来弯制卡环、

唇弓和各种副簧。使用灵活，可以作很小的转弯，对金属丝的损伤小，使用时右手握钳，夹紧金属丝的一端，左手执金属丝，迫使金属丝围绕圆形喙弯曲，可避免在金属丝上留下钳夹的痕迹。

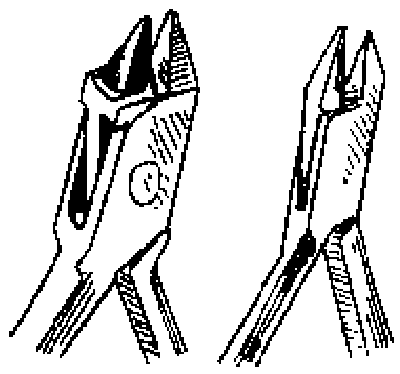


图 27-11-6 弯丝钳

(二)卡环钳

又名大弯钳、日月钳。两个喙较长，一喙为圆柱形，另一喙的截面为新月形(图 27-11-7)。主要用来弯制卡环和船支托。弯制时较省力，但不如弯丝钳灵活。

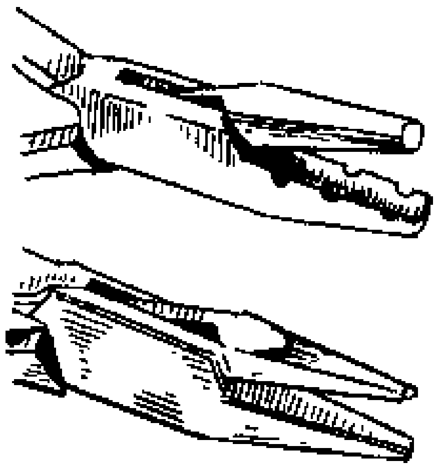


图 27-11-7 卡环钳

(三)平钳

两个喙扁平，在两喙的接触面上有齿纹的叫有齿平钳。主要用来调整金属丝的弯曲度，也可弯制船支托(图 27-11-8)。

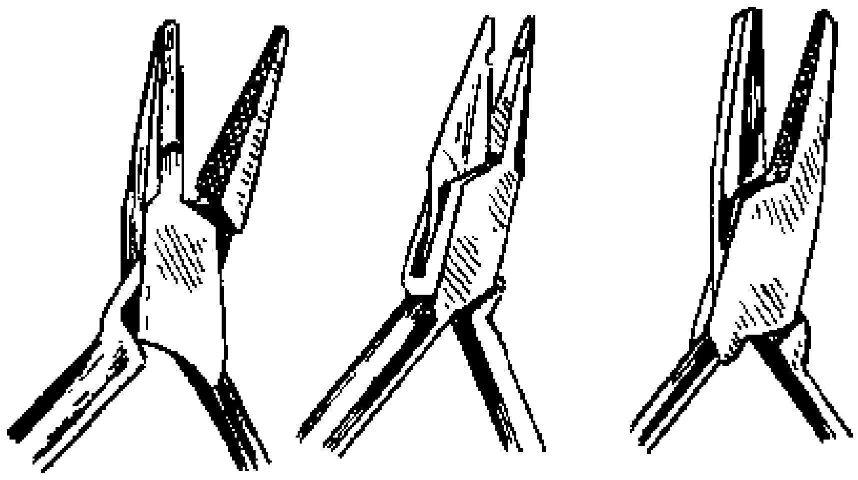


图 27-11-8 平钳

(四)三喙钳

又名三头钳。有三个喙，一边分叉为两个喙，另一边为一个喙(图 27-11-9)。主要用来夹在金属丝的较短距离上，作较大角度的弯曲。常用于弯制卡环连接体和加强丝。对金属丝的损伤较大，金属丝上常留有钳夹痕迹。

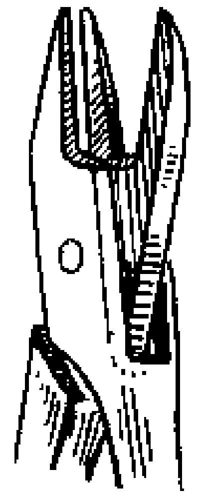


图 27-11-9 三喙钳

(五)切钳

又名剪钳，为工具钢制成，两喙形状与剪相似，但闭合时两喙不交叉重合，保持刃锋相对(图 27-11-10)，用于切断金属丝。

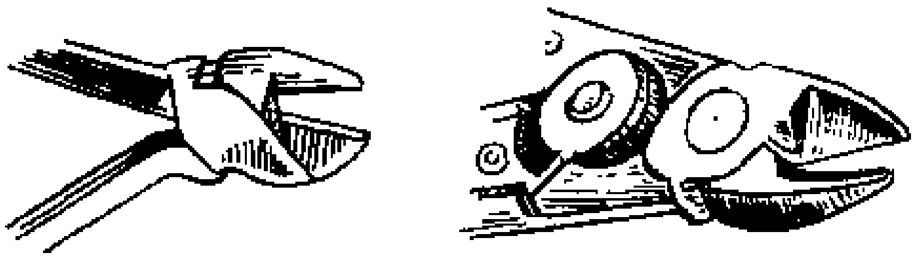


图 27-11-10 切钳

(六)鹰嘴钳

又名弯嘴钳。钳喙弯曲，形似鸟嘴(图 27-11-11)。用于合金片的成形及金属冠颈边缘的调整。

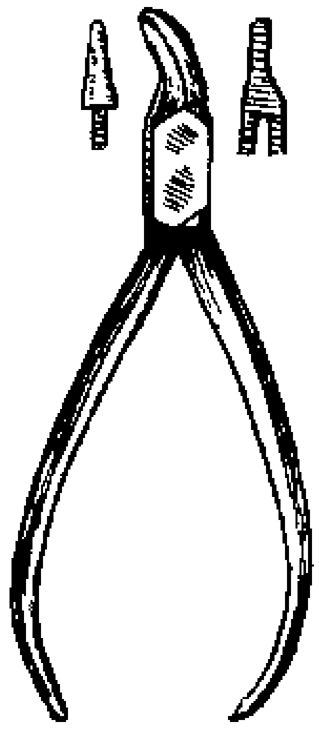


图 27-11-11 鹰嘴钳

(七)杆钳

又名大三头钳。喙和柄均粗壮(图 27-11-12)，

用于弯制连接杆。

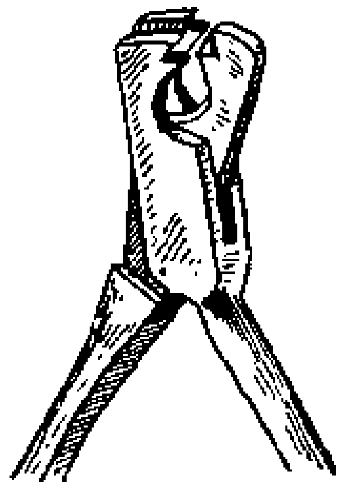


图 27-11-12　杆钳

(八)冠剪

剪刀部分短而柄长，有直冠剪和弯冠剪两种规格，用于剪切合金片、金属结扎丝及修剪锤造冠的颈边缘。

(九)石膏剪

剪刀刃锋为锯齿状，只保持剪刀的末端相对，两柄之间有弹簧(图 27-11-13)，用于出盒时剪切型盒石膏及修剪石膏模型。

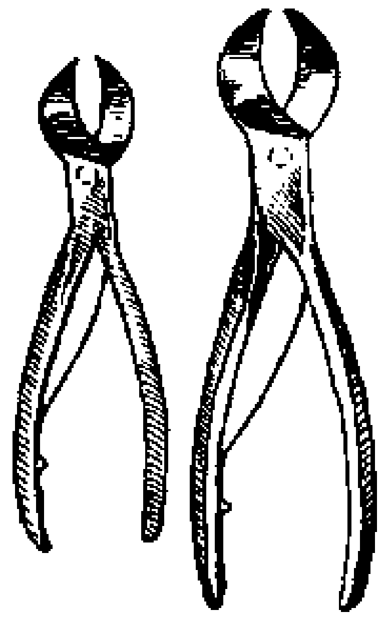


图 27-11-13　石膏剪

二、雕牙、排牙器械

(一)蜡刀

蜡刀是技术室最常用的器械，两端是工作头，中间是柄，多为不锈钢制品。工作头有二面刃的箭头形、军刀形、镰形、匙形等多种形式(图 27-11-14)。用于雕塑蜡牙、制作熔模、排牙和制作基托蜡型等工作。

(二)蜡匙

蜡匙是制作蜡型时熔蜡烫蜡用的工具，有普通蜡匙和电蜡匙两种。普通蜡匙是将匙状金属工作头安装在胶木柄上而成，将工作头放酒精灯上烧烤加热后使用。电蜡匙可用 15～20W 的电烙铁改造而成，通过断电或变位开关调节蜡匙温度，或采用可控硅电路控制电流量，调节温度。电蜡匙使用方便、耗电量小，且可减少因使用酒精灯而造成工作室内空气的污染。

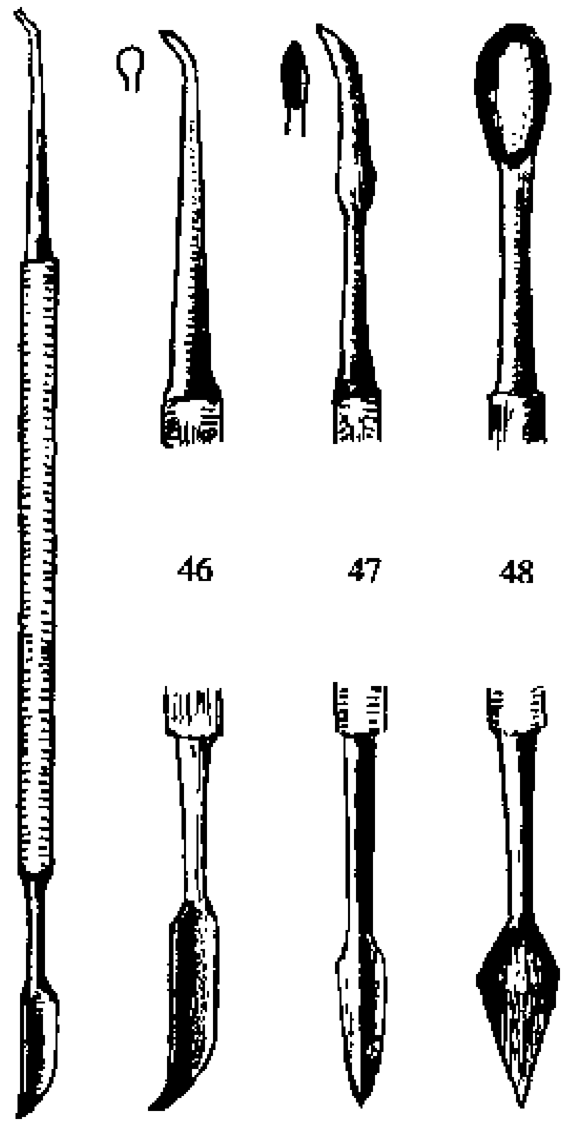


图 27-11-14　蜡刀

(三)酒精灯

是用来加热蜡匙、蜡刀的热源，根据工作需要，可在酒精灯上加防风罩。

(四)喷灯

喷灯是对冠桥蜡型和基托蜡型的表面进行喷光的工具，常用的有酒精喷灯和液化气喷灯两种。酒精喷灯是利用挤压气囊，形成气流，改变酒精灯火焰的方向喷射到蜡的表面。液化气喷灯点燃后，火焰就成尖细的喷射状，温度很高，既可用于喷光蜡型，也可用于焊接副簧等小型焊件。

三、倒模装盒器械

(一)橡皮碗

橡皮碗为橡胶制成，柔软有弹性，口大底窄，有大小不同的规格，用来调拌石膏、人造石和包埋料等。

(二)石膏调拌刀

调拌刀的调拌部分为不锈钢或铜合金制成的片

状金属板，刀面平滑，边缘圆钝无刃，柄为木质或塑料制成。

(三)型盒

又名煮牙盒，是用来包埋义齿蜡型，冲蜡后形成石膏型腔，以便填入塑料。型盒多用铝合金或铜合金制成，分上半盒、下半盒和盖三部分。下半盒底面中心有活动底板，与底面紧密嵌合。型盒有大小不同的型号，以备装盒时选用。

(吴景轮)

第十二章　修复体制作的美学

美学(aesthetics)是研究美、美感和艺术美的科学。它是以社会物质生活和精神文化生活为基础而产生和发展起来的。美学的研究对象包含客观世界的美和人对客观世界美的反映(审美意识)。医学美学是一门医学与美学相结合的,跨学科的新兴边缘学科,它将美学原理和知识应用于医学领域。马克思指出“人是按照美的规律来塑造物体”。医学美学是人们从医学和美学相结合的角度来研究和塑造人体美的理论和实践的学问。而口腔医学中的美学,其任务主要是维护和塑造人体面颌部、口腔、牙齿的正常形态和恢复其生理功能。如口腔组织、颌面部、牙齿等器官出现形态异常、功能障碍时,可通过口腔医学各种治疗手段及修复措施,使患者的口腔颌面部的各组织形态和功能得到恢复。因此,口腔医学的审美标准可以说是正常人体的颌面外形。

口腔修复学是通过戴用修复体来实现颌面部及口腔组织的形态和功能的恢复的。因此,口腔修复学可以说是科学、艺术加美学的结合,三者不可缺一。

科学性是要求修复工作中的一切操作应是在口腔解剖、生理的基础上进行的,必须按照生物力学的原则进行塑造形态,除牙科所用材料的性能要求外,修复还应考虑固位形、抗力形,以及防止应力集中等问题。以保证牙体组织及修复体的健康和坚固耐用。从而达到恢复咀嚼器官组织结构的完整性和生理功能的目的。

艺术性是指在医疗、修复工作中,要自觉地应用形式美的法则,使得完成的修复体具有美感,满足患者物质和精神的要求。

美学性,近年来出现了技术美学(aesthetics of technology),它是以基本的美学原理为指导,研究技术领域中有关美与审美的应用科学。从审美观点来说,修复体应能满足患者对美的要求,给患者以美的精神享受。

第一节　制作工艺美学

口腔修复体是经过科学设计和精细制作而成的。设计必须新颖科学,制作技术精湛,才能制成一件满意的修复体。这种修复体从美学的角度分析,应具有形式美、艺术美和自然美。

一、形　式　美

(一)形式美的法则

人们反复接触某些美的形式便引起美感。在人类创造美的长期活动中,逐渐发展了人对各种形式因素的敏感,如对色彩、线条、形体、声音等形式因素的敏感。通过各种形式,引起人们的美感,这种形式即称为形式美,形式美必须遵循一定的法则。美学家认为形式美的法则主要有以下几种:

1. 整齐一律　整齐给人以明净、纯洁的感受,呈现一种整齐的美。

2. 对称均衡　对称是指人体中轴两侧左右对称,均衡是指中轴两侧形体不同,但量相当。

3. 调和对比　调和是人们感到协调、在变中保持一致;对比是强调主要部位的作用,运用差异取得烘托。

4. 比例均称　即比例协调,正确比例引起美感。

这些法则均与口腔修复制作工艺有密切关系。各种修复体的美的表现均为形式美。形式美的基本因素为颜色、形体、线条和质感的有规律的组合。

(二)修复体制作中的形式美

口腔修复工作是塑造人体美的工作。从冠、桥修复到可摘局部义齿修复、全口义齿修复,均包含着形式美的内容。

从取印模来说,取印模用的托盘,必须符合口腔的解剖形态特征。托盘有唇系带切迹,切迹位于托盘的正中部分,切迹将两侧均分为“对称”的,两侧形态是相似的。因此,制取的印模才能反映口腔的各组织的解剖形态,因模型是口腔组织的复制品,它反映了口腔颌面部的牙列、基骨,口腔唇、颊、舌(腭)的解剖形态。模型上的中线,应以患者面部矢状平面来确定,多数患者,矢状平面与唇系带位置是一致的,但有少数人,唇系带不位于中

线上。正确形成的中线有利于唇侧基托边缘和𬌗堤唇面突度的对称，更有利于人工前牙的排列。模型的周边（粘膜转折处）是呈匀称的美观曲线，反映出唇、颊系带的位置和形态。

关于人工牙的选择及排列位置，必须考虑其大小、形状、颜色与同名牙或邻牙的对称协调和相似性。从形式美来说，要求能达到“以假乱真”或“逼真”的效果，特别是前牙的修复，要求达到上述修复效果。对于后牙的排列，在颜色、形态上虽不如前牙那么重要，但其排列及形态的塑造，特别是颊侧、𬌗面的形态，均应与健侧同名牙尽量相似。修复体的基托外形应与口腔形态相似，有自然曲线，形成具有天然牙龈的粉红色外形及牙色的形式美的义齿。修复体的质致密、光洁，视而觉有美感，患者乐于戴用。

形式美是人体美，这种美，就颌面部来说，是面颌部器官形态结构协调和谐。美的面貌具有风采和魅力。

二、艺 术 美

艺术美是艺术作品的美。艺术美来源于客观现实生活，但不等于生活。艺术美是艺术家创造性劳动的产物。生活是艺术的源泉，虽然生活比艺术美更丰富、更生动，但艺术美是生活的反映，比生活更集中、更高、更强烈、更理想。生活是艺术家进行创作的基础。故艺术美高于现实美。艺术美强调艺术形象的个性特征，创造出典型环境中的典型性格。创造典型的过程，包含主观与客观两个方面的因素，客观因素是基础，主观因素是主导。艺术美包含的客观因素不同于自然形态的生活原型，而是集中了生活形象中的精粹，再加上对比、夸张的手法，创造出艺术美的特征很鲜明，给人的印象很强烈。

关于修复体（义齿）的设计和制作，对于医师和技术人员来说均应精益求精，科学的、创新的进行设计，创造性的、艺术性的加工。从制作修复体的技术工艺来说，到目前为止，虽有部分工作可进行机械化、计算机自动化制作，但大量的工作还是手工操作，劳动强度大，效率低。口腔修复制作工艺美有以下几方面：

（一）固定修复体的艺术美

要求固定修复体的设计、牙体制备、各类冠、桥的制作应符合生物力学原则外，在修复体的雕塑造型上狠下功夫，实现科学的、艺术的实用造型美。造型美需要创造技巧，使嵌体、全冠、固定桥成为精致的艺术品。

（二）可摘局部义齿艺术美

可摘局部义齿修复体因人而异，多种多样，结构复杂，涉及口腔牙颌组织多而广泛。要达到美学的设计及制作，必须从以下几方面考虑问题：

1. 可摘局部义齿应能顺利就位，容易摘出。

2. 可摘局部义齿就位后稳定、固位好，能恢复良好的咬合关系，行使咀嚼功能，且发音清晰。

3. 通过义齿将人工牙上的𬌗力分散到基牙和口腔粘膜上牙槽骨上。给基牙和缺隙处的口腔粘膜、牙槽骨以生理性刺激。

4. 可摘局部义齿的结构应小巧，基托厚度适当，符合生物力学原则。

5. 可摘局部义齿应坚固耐用。

6. 满足患者对美感的要求。

在上述前提下，对可摘局部义齿的制作要求严格，应作到下列几点：

1. 卡环固位体

（1）弯制：根据导线制作，放置于应在的位置。完成的卡环各部分均应光滑。无任何切痕、锐尖、粗糙面，以免刺激口腔软硬组织。

（2）铸造卡环：放置于正确的基牙位置上，有一定固位卡抱作用，卡环各部分的粗细及卡环臂按照要求制作，应坚固玲珑，厚度适中，切忌粗大、无固位力。

（3）在前牙或前磨牙上需要放金属卡环固位体时，因金属显露影响美观，患者要求改变设计，则可不用卡环，而在前磨牙或尖牙的远中作金属邻面板增强固位，获得良好的修复效果，满足患者对美观的要求。

2. 基托　其作用主要是承载人工牙，起支持、固位、连接和分散𬌗力的作用。

（1）塑料基托：基托的大小、形状因缺牙的多少和缺牙的部位不同而异。形状是多种多样的。

基托的唇颊侧边缘应圆钝，厚度适宜，切忌成羽毛状边缘，以免刺激口腔粘膜，同时也不利于义齿的边缘封闭作用，易使食物残渣进入基托内，使粘膜产生压痛，影响义齿的咀嚼功能。基托的舌侧部分应伸展适度，舌侧翼缘区应稍薄些，以不影响

舌的运动为宜。

基托与人工牙连接部分，牙冠与基托的形态及色彩应分明，与天然牙冠，与牙龈色、形相似。颈部形态应与天然牙协调一致，不应看上去人工牙比天然牙的牙冠短。基托的磨光面应显出根的形态。

(2) 铸造金属基托及支架：要求铸造基托及支架制作精细、质坚、形状应小巧玲珑。支架各部分的连接，以及支架与塑料人工牙或塑料基托的连接均应成圆形，使舌容易适应，又不妨碍舌的运动及刺激口腔软硬组织。金属基托及支架应高度抛光，使义齿戴在患者口腔内舒适，异物感减至最小程度。

3. 人工牙　当前牙或前、后牙同时缺失作可摘局部义齿修复时，前牙应选用成品塑料牙，其形态、大小、色泽应与同名牙或邻牙协调一致，前牙的排列方位，应以美观为主。

人工后牙的殆面、轴面形态应与同名牙相近似，并与对颌牙有良好接触。为了减轻牙槽嵴负荷，可将人工牙颊舌径作窄些，牙齿的殆面牙尖高度、斜度可参考相邻牙及对颌牙雕塑，色泽应与相邻牙和谐。

总之，可摘局部义齿的设计和制作应具有艺术美。功能良好的可摘局部义齿首先应能保持口腔软硬组织的健康；能分散殆力；义齿固位好稳定；坚面耐用。在达到上述要求的前提下，可尽量作到小巧、精致美观，给人以美感，患者乐意戴用。

(三) 全口义齿艺术美

天然牙列维持着人体面部形态的和谐美和功能美。由于天然牙列的支持，使面下部软硬组织，咀嚼肌和表情肌等处于自然协调的位置。其中最重要的是保持了下颌髁状突在关节凹中的生理后位。一旦上下全口牙齿缺失，牙列当然不存在，无牙患者的下颌失去牙列接触的支持，使面下 1/3 变短。并导致髁状突从关节凹的生理后位向前移。无牙患者的面部出现唇颊内陷，上唇出现放射状皱纹，红唇部变窄，口角下垂，鼻唇沟及颏沟加深，颏部前突，严重地影响了患者的面部协调和美观。甚至影响患者的进食和语言。给患者心理上带来很大的压力。

全口义齿修复后，义齿戴入患者口腔内，恢复了下颌髁状突在关节凹中的生理后位，以及面下 1/3 的适当高度，使得面容和谐，焕发青春活力。

全口义齿作为一种人工器官，具有实用价值和美学价值。组成上下牙列的 28 个人工牙，由于各牙所处的位置和承担的功能不同，其实用性和审美性所占的比重也有差异。如前牙位于口腔前部，启唇即现，在颜面美学中具有重要地位，至于发音、切割功能，随着美观问题的解决，则会迎刃而解。同时前牙，由于牙位的不同，其美学的价值也不尽相同。这决定于人工牙距离口唇视觉中心的远近，说话微笑显露人工牙唇面的多少，以及对口角的衬托作用等因素。后牙，特别是磨牙，是以发挥咀嚼功能为主。第一磨牙在殆平面定位和殆关系中；在维持面下 1/3 高度中；间接地维护着面容的美观，均起着重要作用。其美学价值显然大于其他磨牙。人工牙的实用价值和美学价值与其所替代的天然牙相近似。但人工牙受所用材料和制作工艺的影响。

全口义齿的艺术美，其内容应是着重于制作加工方面，但必须首先要选用优质的材料，获得正确的面下 1/3 垂直距离及上下颌位关系，使下颌髁状突位于关节凹的后位，在此前提下，再进行全口义齿艺术加工，使之达到美学的要求，否则，只有美学价值而无实用价值，这也就没有解决患者就医的要求和修复治疗的目的。故作者认为全口义齿第一重要的是能实用，第二是艺术加工，满足患者美感的要求，故两者应兼而有之。因此，制作精良的修复体既要符合解剖生理原则和生物力学原则，能行使咀嚼、发音功能，又是一件精美的艺术品。它具有观赏价值，能使观者产生美感，给人以美的享受。全口义齿能体现出美学中的基本原理和法则。它具有对称均衡的形式美、比例和谐的整体美、三维空间的立体美、尖窝交错的结构美、红白相间的色彩美、跳跃流动的曲线美以及以假乱真的形象美和适用的功能美。

全口义齿要实现上述 6 美，必须在制作加工上，以科学性为根据，艺术性为指导，否则盲目制作，操作中没有科学理论作指导和依据，没有艺术性，则修复体难以引起美感，粗糙不适用，不美观，患者不愿戴用。修复体没有实用性，则成为无价值的废物。修复体只有同时具备科学性、艺术性和实用性，才能达到修复的目的和高质量的要求。

三、自　然　美

自然美是指未加工的，或已加工的，自然事物

的美。如山水花鸟的美，其所以美，是由于山水花鸟的形态、颜色、声音、质感等的感人。自然美也需要人们去加工，使其更加具有独特的自然特征，显出独特的美，给人以强烈的美感。使人赏心悦目，心旷神怡，激发起人们积极奋进拼搏的激情，更好地去改造大自然，改造自己。

未加工的自然美，是指未经人类改造过的自然界的审美对象，又称“天然自然”美，如辽阔的大海，浩渺的星空、多彩的云霞等，都属于这一类自然美。其美的存在是客观的、纯自然的，具有不以人的主观意志为转移的天然属性。

加工的自然美是指经过人直接加工改造的自然美形态，即人们营造出的自然景物。这类自然美带有加工者的“意志印记”，但仍保持着自然景物的形、色、状、貌，保持着一定程度的天然美的特色。这就是与艺术美相结合的自然美。

对于人体来说，其基本属性，乃是自然的，这是由于人体具有生理学、遗传学、生物学、形态学上的特点，这是客观的，不以人的意志为转移的自然物。人体美，主要是指人的形体与容貌，是自然美的最高层次。自然的人体美主要偏重于人的外形。自然美的特征就是形式胜于内容，即形式美不美，给人以直感。人体美也是体现在外表形态方面。例如一个身心健康的人，生理、心态是平衡和谐的，工作起来是兴高采烈的，生龙活虎的。但当人们由于各种原因，疾病、外伤等造成器官缺损或缺失时，则生理、心理失去平衡、和谐，便失去了自然美、形式美、人体美。通过医学诊断、治疗、修复、恢复了缺损、缺失的器官及形态，也就恢复了生理功能。解剖形态与生理功能是相辅相成的，无形态，从何谈功能。

由于解剖形态的恢复（即修复体的戴人患者口腔内），则生理功能即可立即产生。重新建立起人体美、自然美。因此，可将人工器官——修复体要求的形式美、艺术美，综合起来就是自然美，是恢复人体正常口腔颌面部形态的自然美、人体美。

第二节 人工牙及其排列的美学

在全口义齿修复中主要发挥咀嚼功能的部分是人工牙，人工牙的形态、大小、排列位置均与咀嚼功能有密切关系。而人工牙的颜色、排列方位、形态又与美学不可分割，所以人工牙排列的正确或不正确与全口义齿的功能和美学均有重要的关系，决定着全口义齿的修复效果问题。

一、人工牙选择的美学

全口义齿能够满足患者的要求，其重要因素是义齿的外观使人感到自然、逼真。这是由于人工牙的排列比较整齐、自然、协调，与天然牙列相似，才能给人以美感。关键是选择的人工牙在形态、大小、颜色和排列等各方面都能达到和谐，而其中以人工牙的排列模仿自然、逼真最重要。

前牙的选择注重美观，即牙齿的形状、颜色、6个上前牙的总宽度和上前牙的长度。后牙的选择注重于功能的发挥，以及减轻无牙颌牙槽嵴负荷。

（一）前牙的选择

1. 前牙颜色的选择　前牙牙色应参考患者的皮肤颜色、性别、年龄来选择。如年轻女性，可选用较白的前牙；年龄大的，或老年人选用稍黄的前牙，则可与其肤色相协调。

2. 前牙牙型的选择　主要根据患者的面部形状来选择。因为人的面型、牙弓形状与上中切牙的牙型相协调一致。

面型分为方形、三角形和卵圆形，因此，上中切牙相应地也分为三型。一般认为方形的面型，具有方形牙弓，故选用方形的上中切牙，三角面型、卵圆形面型则选择与之相适应的三角形牙型和卵圆形的牙型。

3. 前牙总宽度的选择　一般根据上下唇轻轻闭合时，两口角间的𬌗堤弧度作为6个上前牙的总宽度。也可以两瞳孔间距的1/2作为上前牙总宽度。

4. 上中切牙唇面长度的确定　患者微笑，上唇向上活动时，将此时上唇下缘画在𬌗堤的唇面上，此线为上唇线。上唇线最高点到𬌗平面的直线距离，约相当于上中切牙唇面切2/3的长度，即可算出上中切牙的全长，而侧切牙、尖牙的长度与上中切牙协调即可。也可将患者大笑时的上唇线与𬌗平面的最大距离作为上中切牙的全长，来选择上中切牙。

（二）后牙的选择

从第一双尖牙至第二磨牙的长度，应相当于从尖牙远中面至磨牙后垫前缘的距离。人工后牙牙冠

的高度应与颌间距离相适应。其殆面的颊舌径参考无牙下颌的牙槽嵴丰满度来确定，一般人工后牙的颊舌径均应较正常牙窄些。

人工后牙的颜色选择应与前牙协调。目前各厂家生产的成品塑料人工牙，均是前后牙成套的，医师可选择一套排牙，也可前、后牙根据患者牙槽嵴、颌弓形状分别选择。

总之，选择人工牙要以科学性为根据，使人工牙排列真实地再现生理性牙列，恢复面下部适宜的形态和生理功能，达到恢复面容和谐美对称美的目的。

二、对称性人工牙排列法

按照牙齿位置排列人工牙，将同名牙呈对称性排列。这种牙齿排列给人以整齐对称的美感。人工后牙排列在牙槽嵴顶上。

（一）上前牙排列

上颌前牙按照上颌殆堤上的标志排列，根据殆堤中线排列上中切牙，中线作为两个中切牙近中接触点的位置，上殆堤唇面为上前牙唇面的最大界限，也可稍加调节，殆平面前部作为上前牙的切缘位置，口角线作为尖牙的远中面界限。

（二）下前牙排列

下颌前牙盖嵴部贴近下颌前部牙槽嵴唇面，使下颌中切牙近中接触点与中线一致。下前牙切缘超过上前牙切缘，形成正常的覆殆和覆盖关系，上下前牙之间有小间隙（1mm）。

（三）上后牙排列

从第一双尖牙至第二磨牙依次排列，上颌人工后牙的腭尖正对下颌牙槽嵴顶，排出纵殆曲线及横殆曲线。

（四）下后牙排列

下颌后牙应排列在下颌牙槽嵴顶上，与上后牙建立良好的咬合尖窝关系，使上下后牙列在正中殆时保持最大面积的接触。

全口义齿人工牙借助基托附着在牙槽嵴上，成为一个整体。人工牙有规律的排列成与颌弓一致的牙列，从唇、颊面或殆面观，给人以很有秩序、有条理的感觉，体现了整齐美。人工牙列以2个中切牙之间作为一条中轴线，其两侧人工牙完全是对称性排列的，两侧的同名牙大小对称、形态对称。故模拟天然牙列的全口义齿充分体现了对称和均衡的美。

全口义齿的颜色，人工牙为白色，基托为红色，具备了协调对比的形式美。

三、特征性人工牙排列法

人的牙型与面型相似，但人的面型却是千差万别的。按照常规的排牙法，虽也具有良好的功能和美学效果，但尚未体现出患者千差万别的具体情况。不管患者的年龄、性别、职业和面部特征，均是一口洁白整齐的牙齿，使人一眼看出此人戴的是假牙。

戴在患者口腔中的义齿美不美，主要考虑人工牙排列的是否比较整齐，是否自然、协调、逼真。整齐、自然、协调、逼真的排列，才能达到“以假乱真”的目的。这种人工牙的排列要求排牙时，要参照患者的性别、年龄、个性和职业。也就是将患者原来天然牙的排列状态，在全口义齿中体现出来。具体说就是在对称排牙的基础上，对前牙的排列进行调整。全口义齿的特征性排牙，即指在全口义齿的设计制作排牙中以突出患者的个人气质、生理特征和心理要求为主要目的修复方法。特征性排牙的修复要求修复体必须在恢复患者咀嚼功能的基础上，又能体现一种质朴、自然、真实、生动的美感。

（一）体现个性美

1．有些人的天然牙，并不是排列得整整齐齐，特别是前牙，常可见到上中切牙内倾，或外翻；两个中切牙有重叠，或中切牙与侧切牙重叠；尖牙颈部过突，或牙尖唇向错位。下颌中切牙内倾，或唇向错位，或相互重叠；下侧切牙舌向移位等。临床上排列上下前牙时，可根据患者的要求适当将个别前牙调整，排列成接近原天然牙的排列状态，使患者满意，体现自然美，真实美。

2．在临床上常见患者因上前牙拔除早，上颌唇侧牙槽骨严重吸收，上唇明显凹陷，下颌牙槽嵴位于上颌牙槽嵴前方，这情况患者坚决要求上颌前牙排列丰满，将上唇凹陷改成丰满状态。面对这种情况医师只好满足患者要求，将上前牙向唇侧排列，上下颌牙排成浅覆殆浅覆盖，上颌唇侧基托做厚些，将上唇支撑成丰满状态。若无牙上颌牙槽嵴宽而丰满，上颌结节明显，上颌全口义齿的固位和稳定是良好的。若无牙上颌牙槽嵴低平，上颌结节

不明显，则上下前牙可排列成切𬌗关系，上颌前庭处基托做厚些，以改善上唇凹陷的状态，但在全口义齿的后腭需作后堤封闭，以增强全口义齿的固位。

3. 有个别患者原来天然上、下前牙为内倾性关系，上唇张力大，在作全口义齿时，要求医师将上下人工前牙排列成内倾性．医师只有按照患者要求将上、下前牙排成内倾性．上、下前牙为浅覆𬌗浅覆盖。

以上均为人工前牙牙位的调整，达到患者的要求，体现出个性美。

（二）体现年龄的特征美

人的一生中，牙齿随着年龄的不断增长也发生改变，如牙齿因长期行使咀嚼功能，受力的作用，牙齿会逐渐变松、脱落；或者由于长期食物的刺激磨擦，或刷牙的关系，牙周组织萎缩，牙龈退缩，牙根暴露，临床牙冠增长。因此，根据患者的年龄，全口义齿人工牙的颈缘线位置可向根方调整，适当地将下颌人工牙的牙龈线位置降低，以体现老年人的自然美。

此外，人到中年以后，因切割食物，天然牙的切缘磨损日趋明显。有些可见已磨平，有些则有明显的切缘切迹，如咬瓜子，上切牙的中央有个浅沟。全口义齿修复时，人工前牙的切缘应有相应的磨耗，以体现年龄的特征。而人工后牙与美观关系虽然不大，为了发挥更好的咀嚼功能，并适应颞下颌关节随着年龄的改变面改变的情况，人工后牙的牙尖高度、牙尖斜度应小，以减小侧向𬌗力，而增加轴向𬌗力，起到保护口腔软硬组织的作用，特别是保护牙槽嵴的作用，防止牙槽骨的吸收。这种关于人工后牙牙尖斜度、高度的选择远比前牙美观的排列还显得重要。当然一件做工精良的修复体应具有良好的咀嚼功能，同时又符合美学要求。

（三）体现性别美

男性、女性的外貌、体形均不同，故在选择人工牙、排列人工牙，调改人工牙方面均有差异。

女性的前牙唇面有一定突度；上前牙的切角是圆钝的，牙列形成的弓形是圆润柔和的；具有明显的笑线；有时有窄小的上颌侧切牙。这均体现女性的秀丽、温柔的自然美。故在全口义齿人工前牙的选择、排列方面应认真的体现出来，患者戴上全口义齿后，增添几分女人的秀丽、温存、生动、真实的美感。

男性的上前牙唇面较平坦；上前牙特别是上中切牙的切角更接近直角；牙列的弓形近似方形，上颌4个切缘的连线较平直。体现了男性憨厚、宽容的个体特征美。对于男性的全口义齿修复，在人工牙选择和人工牙的排列等各方面，应体现出男性上前牙的特征美。

（四）职业追求美

某些患者上下全口牙缺失，而牙槽骨严重吸收，造成无牙颌牙槽嵴低平。由于牙槽骨的不断吸收，上颌无牙颌弓变小，而下颌无牙颌弓变大，上下颌弓不协调，后段颌弓．往往是下颌颌弓位于上颌颌弓的颊侧，使人工后牙无法进行正常排列，只能排成反𬌗关系，这种排牙，咬合功能好，但面颊部凹陷很明显，作为一般工作者来说，问题不大，可是对于演员来说，外表面容改变了，就影响工作，患者要求将颧骨下的颊部恢复丰满。这时医师为了满足患者的要求，只有将上颌全口义齿的颊侧基托用蜡加厚，以恢复面颊部丰满度，然后再装盒充胶完成义齿。这种情况要注意不可使颊侧基托过厚，否则咀嚼时颊肌运动受阻，或不适，应功能与美观两方面兼顾。

也有患者与上述情况恰恰相反，无牙上颌颌弓特别丰满、宽大，而下颌无牙颌弓较窄小，这种情况，多系下颌天然牙先拔除，牙槽骨吸收多，造成下颌无牙的牙槽嵴严重萎缩。当全口义齿按照正常原则排牙时，功能恢复得很好，可是患者面容改变，面下部，特别是近下颌骨的颊部变窄，影响美观，患者要求将两口角处恢复丰满些。这时，医师为了满足患者要求，人工后牙仍排列于牙槽嵴顶，以保持咀嚼功能的正常行使，可在下颌颊侧基托上加蜡，达到患者满意为止，然后再装盒常规完成义齿。

（赵云凤）

第十三章　焊接技术

焊接是指通过适当的物理化学过程，使两个分离的固态物体产生原子（分子）间结合力，而连接成一整体的方法。具体说是在一定温度下用熔化的焊合金，将两块合金连接在一起，成为一个整体，称为焊接。

第一节　焊料焊接法

焊料焊接法，它是将焊料加热熔化成液态，充满于被焊金属的间隙之中，冷却凝固后形成不可拆开接头的一种工艺方法。

一、焊料及焊媒

（一）焊料

焊料是指焊合金（solder alloys），是用来连接被焊金属的合金。焊合金的熔点必须低于被焊合金的熔点，比被焊合金低 100℃ 为宜。要求焊合金的流动性大，以便均匀地流布于焊接面上，焊合金的机械性能与色泽，应与被焊合金相近，并具有良好的抗腐蚀性能。

焊合金常用者有锡焊、银焊、以及金合金焊等，而临床上应用最多的是锡焊、银焊、金焊。

锡焊其成分为纯锡，强度较低，常用于义齿支架卡环连接体之间的焊接，防止充胶时支架移位，银焊是以银为主要成分的焊合金，熔化温度为 650～750℃，流动性好，焊接牢固，拉伸强度为 2450～3136kPa，缺点易变色，可用于焊接镍铬合金、铜合金、钴铬合金及不锈钢。金焊是以金为主要成分的焊合金，熔化温度为 750～870℃，流动性好，焊接牢固，且不易变色，主要用于焊接金合金，也可焊接其他合金，但成本高，现很少使用。

（二）焊媒

焊媒（flux）的作用是清除焊接面上的金属氧化物及其他杂质，并防止焊接时氧化物的形成。因焊合金不同，所用焊媒也不相同。锡焊的焊媒为正磷酸；银焊的焊媒因所焊金属不同而各异。焊接中熔合金时用硼砂；焊接镍铬合金或不锈钢时采用 30％硼酸、30％氟化钠、40％氟化钾配成的碱性焊媒。而中熔合金、镍铬合金焊接时，均可采用银焊作焊料。

二、焊接条件

（一）润湿性

焊接时只有焊料熔化，而被焊金属处于固态，在接头处是不同的物态，焊料焊接是依靠液态焊料和固态焊件间的渗透和扩散而形成接头，液态焊料是依靠润湿性和毛细管作用渗入接缝内。因此，焊料加热熔化成液体状态后，液体焊料能否很好地润湿被焊金属的表面，具有非常重要的意义。如果润湿很差，则渗透和扩散就不能实现，也不可能有牢固的连接。润湿的好与差，取决于被焊金属的成分、表面粗糙度、表面是否有氧化物、焊料焊媒、温度等条件。

（二）焊料

焊料是焊接时必须的材料，焊料的优劣直接影响焊接的质量。因此，要求焊料必须具有良好的性能，其熔点低于被焊金属；焊料应具有良好的润湿性；焊料能与被焊金属相互熔解或形成化合物，熔化后能透过小的间隙，沿着焊接表面很好地流动和铺展；焊料的膨胀系数等物理性能应能与被焊金属接近，冷却后有足够的机械强度，化学性能稳定，不应含有易蒸发物和有毒有害物。

（三）焊件

两个被焊金属最好是同一合金或都能被同一种焊料互相熔解或形成化合物。被焊金属表面必须彻底清除氧化物。

（四）温度

温度是焊料焊接不可缺少的条件之一。口腔修复科常用的焊料焊接是采用火焰焊接，主要应用汽油吹管的还原火焰来加热焊接区和焊料，使温度上升到焊料的熔点。焊料具有向高温处流动的特点，这是因为温度升高，使焊料的表面张力降低，从而改善对被焊金属的润湿性。

三、焊接中注意事项

（一）焊件的接触面

焊件的接触面和焊缝的大小，直接影响焊接的质量问题。要求焊件应成面的接触，而不是点的接触。相接的面，应清洁并有一定的粗糙度，焊接缝应小而不过紧，一般以0.1～0.15mm为宜。

（二）焊件的位置固定

各种口腔修复体的焊接，均要求高度准确，因此，焊件的位置必须固定好。

1.加蜡固定　固定桥根据咬合关系，可摘局部义齿支架根据设计确定接触关系，在焊缝的内外两侧滴蜡，初步固定其位置，防止杂物进人，以保护焊缝的清洁，为焊料的流入留有间隙。同时在焊件周围加蜡，以助焊接区局部温度的迅速提高，有利于焊接。

2.砂料包埋　用石膏和石英砂各半加水调拌将焊件包埋固定起来，以保护焊件的薄边及模型免被烧坏。而焊接区要充分暴露。

（三）预热

焊件经砂料包埋后进行烘干。焊接时先以粗大的火焰对整个模型进行充分预热，使蜡熔化，石膏中的水分蒸发，提高焊件周围的温度（达400℃）。若仅在焊接区加热，而周围的温度很低，热量很快散失，不易达到焊料的温度熔点，使焊料开始熔化。同时因周围温度低，焊料不能迅速流动。且仅局部加热，势必延长加热时间，将导致焊件、焊料表面的氧化，不易焊牢而形成假焊。因此，充分预热模型及焊件是焊接成败的关键。

（四）控制氧化层

当模型焊件预热后，放焊料、焊媒于焊接区，当焊件热至暗红色时，火焰正对焊料加热，使之迅速熔化流入焊缝内。焊接时火焰要尖而细，密切注意两个被焊金属的颜色。焊件体积大多加热，体积小者少加热。

焊接加热时，氧化膜生成速度很快。所以在焊接过程中要控制氧化。焊接中氧化膜出现，给焊接增加困难。控制氧化膜的措施：加热时使用吹管的还原火焰；及早在焊接区加焊媒；尽量缩短焊接时间。有条件的可用惰性气体（氩气）保护，或在真空炉中焊接。

四、焊接失败的原因分析

（一）焊接模型破裂

在焊接时，有时发现焊接模型破裂，这可能是由于灌制焊接模型的材料比例不当，如石膏过多，焊接时的高温使模型折裂；焊接模型厚度不足，过薄，则模型强度不够而破裂；焊接时升温过快，水分急剧气化，使包埋料爆裂。此时，无法进行焊接，只好将焊接物重新清洗磨光再灌模，或再重新包埋焊接。

（二）焊接不完全

焊料未完全流入焊缝内，只是部分焊接，使焊接处强度低，很易折断。这可能是由于焊接面有氧化膜，或焊料过少，焊媒用量过多。这种情况只好重新焊接。

（三）焊件移位

在焊接中或焊接结束发现焊件移位或变形。造成这种现象的原因是多方面的。固位体从口内取出放入印模中，未能准确地放回应在的位置；或者灌制模型时，抖动过大使固位体移位；或者焊接过程中转移接触关系时焊件移位；焊接时间过长，烧坏模型，造成焊件移位。出现上述情况，使焊件不能顺利就位，必须脱焊，重新再焊。

（四）假焊

焊料未能充满整个焊缝，形成相互扩散与结合，只是焊缝的表面堆积一部分焊料，则称为假焊。形成假焊的原因主要是焊件的焊接性差；或两个焊件为异质合金；焊件接触面有氧化层；或焊接时间过长使焊面氧化，焊接火焰不好，火力不强，焊料未熔透，焊媒质量差等均可造成假焊。

（五）烧坏焊件

中熔合金铸件在焊接时，不慎有被烧坏的危险，因中熔合金熔点低。这主要是因砂料包埋不当，对细小的焊件或焊件的薄边保护不当；或火焰掌握不好，焊料已完全熔化后，而没有及时撤开火焰；焊料的熔点过高或焊接时间过长。

焊料焊接法在国内口腔修复科已应用多年，至今仍在使用。虽然固定桥的单位少跨距短的不用焊接法而采用整体铸造法，其质量优于焊接法；可摘局部义齿金属支架已采用脱模或带模整铸法，但长桥及可摘局部义齿的卡环连接体仍需要焊接。焊料焊接设备简单，原料价廉，操作简单，目前尚在使

用。

第二节 现代焊接技术

焊接技术在口腔修复中已应用多年。常用的焊接方法是焊料焊接法。这种方法焊接区热应力大，易产生热变形，容易发生氧化。而焊料熔点低于被焊金属，焊接后的镍铬合金在熔瓷炉中因温度高而开裂、脱焊、变形，造成修复失败。

国外已将工业上应用的焊接技术应用于口腔修复学中，取得满意的修复效果。国内近几年来也逐渐重视这方面的研究和应用。

一、牙科焊接技术的种类

随着电子工业技术的迅速发展，20 世纪 70 年代，焊接方法已有 20 余种，用于牙科方面的已有 5 种。现分述如下：

（一）氩弧焊（tungsten inert gas welding）

氩弧焊又称钨极氩弧焊，或称为钨极惰性气体保护焊，通常叫做“TIG”焊。TIG 焊是弧焊的一种，它是以氩气作为保护气体。弧焊包括等离子弧焊、埋弧焊、CO_2 电弧焊等。TIG 焊借助高熔点的钨或氧化钨作为一个电极，工件作为另一个电报，利用高压脉冲将先期送入焊接区的惰性气体电离，并在钨极与工件之间引燃电弧进行焊接。在焊接过程中，氩气在电弧周围形成保护层，电极、电弧区及熔化金属均处于氩气保护之中，使之与空气隔绝，避免了氧化反应，减少被焊金属与焊丝中合金元素的烧损，可获得高质量的焊缝。

TIG 焊的弧柱温度为 2760～4420℃，远远超过了高熔合金的熔点（1100～1500℃），可使被焊区域的金属熔化，通过原子或分子间的结合和扩散形成永久性的联接，而且焊缝强度高。钨极电极的端部直径很小，约为 1mm，且成锥形，不仅易于引弧和稳定弧，并使电弧集中，热影响区小，最小加热面积为 0.1mm^2。同时电弧受氩气气流的压缩的冷却作用，对焊接点附近的温度影响小。此种焊接技术，特别适宜于 3～4mm 以下的薄板焊接，焊接时变形小。适用于口腔修复的钛合金、不锈钢等修复体的焊接。

（二）激光焊（laser welding）

激光焊的原理是利用聚焦的激光束加热焊件的焊缝，使之熔化，冷却后凝固结合在一起。光束经聚焦后的光斑直径可小至 0.01mm，能量密度可高达 109W/cm^2，热量集中。常用的焊光源有 Nd:YAG 激光（钕:钇铝石榴石）。焊接时仍需氩气保护。

焊接操作者与焊接区不直接接触；焊接部位精确，热输入低，热影响区小，焊接后变形小；可获得高质量的精确的外形；适于焊接微型零件，适用于钛、镍焊接。

（三）等离子焊（plasma welding）

等离子焊即等离子弧焊。是电弧焊的一种特殊形式，仍是一种电弧放电的气体导电现象。所用电极主要是钍钨或铈钨电极。借助水冷喷嘴的外部约束，使电弧的弧柱横截面积受限制，电弧的温度、能量密度、等离子流速均明显增大。但要求等离子焊的保护气流量应与离子气流有恰当的比例。

其原理主要是等离子射流通过焊炬时，受到机械压缩效应，热压缩效应和磁收缩效应的压缩，可获得 $1.0\times10^5\sim1.0\times10^6$W/cm^3 的能量密度。

等离子弧焊的能量密度大，温度高，弧柱中心温度达 9000～13000℃，一次熔透深度大，焊接速度快。由于它是一种压缩了的电弧，弧柱截面小，能量集中，焊件受热区小，热影响区窄，薄板焊时变形小。电弧稳定，即使电流小至 0.1A，也能使电弧稳定燃烧。适用于口腔修复不锈钢、镍合金、钛合金的焊接。

（四）红外线焊（infrared brazing）

红外线焊接是利用光源作为热源的焊接方法。它的热源是以大功率的石英灯作红外线辐射器，根据焊件的形状、结构等特点的需要，设置若干石英灯。石英灯组发出的红外线经抛物面反射镜聚光，将红外线束投向工件焊接面，其能量密度可达60～100kW/m^2，焊接可在密闭的玻璃容器中进行，容器内充以氩气体保护气体。红外线焊接可精确地集中热源于被焊接区。定位准确，可获得高质量的焊接。可用于钛修复体的焊接。红外线焊接的精度好，但焊接的强度较低。

（五）真空电子束焊接

真空电子束焊接是利用真空中高速运动着的电子在极小焦点内冲击工件，由动能转化为热能进行焊接的方法。焦点的温度最高可达 5930℃，电子受到加速和聚焦后，便成为调节性良好的热源，其

最小加热面积在 $10^{-7}cm^2$ 以下，最大能量密度为 $5\times10^5W/cm^2$，比电弧焊大 5000 倍，可用于焊接难熔金属及合金。

真空电子束焊是在真空中进行焊接，在焊接过程中避免了金属的氧化和氮化。焊接的热源，具有较宽的调节温度，可满足各种金属的焊接。电子束对熔化金属不造成机械力，可正确地控制焊缝的外形，焊接厚度小于 0.012mm 的金属而不致烧穿。焊接时热量集中，焊件的热影响区小，焊后几乎不产生变形。上述独特的性能，极其适合于口腔修复中的精细焊接。但真空电子束焊接价格昂贵。

除上述几种焊接技术，意大利学者 Hruska 发明了一种口腔内直接焊接的精密电焊机，其原理是利用直流电的电容储能释放，故称为“Hruska 直流电容储能焊（Hruska electrowelding)。电流由电池供电，避免电压的变化。保证焊接安全，焊接过程由微机控制操作程序，以保证其重复性。虽焊点温度超过 1600℃，但焊点之外无侧向热传导，对患者更不会产生电休克，符合电动医院设备的国际安全标准。

以上焊接技术中氩弧焊价廉、可进行国产化，用于国内口腔修复高熔合金、钛合金的焊接是可行的。激光焊接、真空电子束焊接均极其适用于牙科修复的焊接，但价格昂贵，难于购置，不易实现。最新出现的 Hruska 焊，可在口内焊接，将给口腔患者带来莫大的方便。但尚难以获得此焊机。

前面所述几种焊接技术均具有以下特点：

1. 具有一定的能量强度；

2. 热源集中，热影响区小；

3. 焊接部位周围有惰性气体保护，防止焊区污染；

4. 均可用于高熔合金及钛合金的焊接。

二、焊接质量的评价

在焊接中有同质焊接，有异质焊接；焊接方法的选择；焊接参数选择；焊接机的工作状态；保护气的种类、纯度、流量；焊件之间距离；焊料种类；包埋固定方法；预热温度等等，以及焊接技术人员的技术水平，均对焊接质量有密切关系。

对于焊接后的质量应用客观的手段加以判定，说明某种焊接机、焊接方法、焊接程序是否优劣，是否可用于临床，以确定修复体焊接后的修复效果。

焊接质量的考察主要从焊件的力学性能及其显微结构进行分析。

（一）力学性能测试

焊接的力学性能包括焊件的拉伸强度、延伸率、弯曲强度、屈服强度、显微硬度。一般焊件的力学性能主要测试上述任何两项，再加上显微硬度即可。

拉伸强度主要反映焊件焊接处抵抗破坏的能力；延伸率反映焊件的长度变化，说明焊接后变形的大小，显微硬度反映焊接面的组织结构。

（二）显微结构分析

显微观察主要进行电子断口分析、金相分析等。电子断口分析是将断口试件置于扫描电镜下观察其晶体结构、断裂特征、熔深、气孔等。金相分析是先将焊接试件作成金相磨片，经酸蚀、清洗、吹干后置于金相显微镜下，观察其焊区的组织结构形貌、熔深、熔化区、热影响区大小等。

金相和断口分析从微观上反映焊接区的质量是焊接质量分析中重要的内容。

此外焊接件的抗腐蚀性能、疲劳强度等也可采用相应的方法加以研究分析。

三、焊接技术的临床应用

（一）在固定义齿中的应用

目前高熔合金已大量的用于制作固定义齿，由于种植技术的开发应用，新材料的出现，使固定义齿的适应证逐渐拓宽；随着社会的进步，人们生活和经济条件的改善，人们对美的追求愈来愈迫切，对固定义齿的要求愈来愈多。

固定义齿的制作现多采用整体铸造法，但长桥或多基牙固定义齿，采用整铸则因铸件收缩大，很难就位，若能采用现代焊接技术，则此问题很易解决。

今后还将大量开展钛及钛合金的固定义齿修复，钛熔点高，用焊料焊接法很困难，只能采用现代焊接手段进行焊接，才能获得高质量的修复体。并可用现代焊接技术对钛种植体支架及其上部结构进行焊接。

（二）在可摘局部义齿中的应用

高熔合金的可摘局部义齿支架可分段铸造保持良好的精度，再将各段用现代焊接技术焊接起来。

钛及钛合金用来制作可摘局部义齿的支架基托，由于其质轻，患者戴入口腔舒适，钛的修复体用激光焊或氩弧焊，可得到满意的焊接修复体。

（三）在钛及高熔合金缺陷的修理中的应用

钛及其合金制作的修复体，因铸造问题，有微孔、或小的缺陷，则可经激光焊接，或氩弧焊接，解决修复体上出现的不足。这种情况多见于铸件大，特别是整铸钛支架及基托。

高熔合金制作的金瓷底冠或金瓷固定桥，常因铸造，或是在修整外形中，磨穿孔，或是触点外形需恢复等，采用焊接技术可以很好的解决上述缺陷。

（四）口内焊接技术的应用

口内焊接机除可用于固定义齿、可摘局部义齿的焊接及修补焊接外，还可直接在口内进行焊接。

1. 当制作多单位固定义齿时，由于不易获得共同就位道，可分单位制作，做成几段，固定义齿分段完成后，粘固于口内基牙上，再将各段在口内焊接成一只整体。这可减少了在制备基牙中要求相互平行，而过多的磨除牙。甚至于为了制作固定义齿，需将过度倾斜的基牙失活，根管治疗，或者作套筒冠。口内焊接技术的实现，可以避免上述工作对患者带来的痛苦和经济上的花费。

2. 当患者口内已戴用固定义齿，但因外伤固定义齿中的某一基牙受伤折断，这时不必将整个固定桥取出，只需将受伤牙的固位体与桥体之间锯开，将患牙进行拔除，选用邻牙作基牙，重新制备，作成固位体，并粘固，再用口内焊接技术将其与旧固定义齿焊接起来，即可完成修复。

3. 固定义齿或种植体上部结构义齿，在使用过程中发现脱焊，或固位体与桥体折断，则可立即用口内焊接技术进行焊接，达到恢复原状的目的，可以再行使功能。

（赵云凤 黎 红）

参考文献

1. 钦征骑．新型陶瓷材料手册．南京：江苏科学技术出版社，1996．1、2、4
2. 赵云凤，等．Plat铸造陶瓷修复体制作方法的研究．华西口腔医学杂志，1993，11(2):83~85
3. 陈治清，管利民．口腔粘接学．北京：北京医科大学中国医科大学联合出版社，1993，42~52
4. 陆支越，赵云凤．Plat铸造陶瓷表面处理对陶瓷—树脂粘接强度的影响．华西口腔医学杂志，1994，12(2):140~143
5. 赵云凤，等．Plat铸造陶瓷全冠铸造精度的研究．华西医科大学学报，1992，2(43):386~388
6. 杜传诗，等．GI-Ⅰ型粉浆涂塑铝瓷核冠玻璃料渗透性能的研究．中华口腔医学杂志，1997，32(6):338~340
7. 陈悦，赵云凤，王华蓉．CAD/CAM瓷嵌体的适合性研究．华西口腔医学杂志，1997，15(4):317~318
8. 赵云凤．口腔矫形技工学．北京：人民卫生出版社，1992，28~135
9. 郭天文．口腔颜面美容医学．西安：世界图书出版公司，1997，233~235
10. 徐君伍主编．口腔修复学．第三版．北京：人民卫生出版社，1994，4:176~226
11. 朱希涛主编．口腔修复学．第二版．北京：人民卫生出版社 1987，6:182~244
12. 徐君伍主编．口腔修复学．第三版．北京：人民卫生出版社，1994，4:233~275
13. 朱希涛主编．口腔修复学．第二版．北京：人民卫生出版社，1987，6:252~299
14. 程静涛，郭天文．托盘间隙对藻酸盐印模材取模精度的影响．临床口腔医学杂志，1997，(2):109~111
15. 刘伟摘．用一种新的低变应原性材料定制印模托盘．国外医学口腔分册，1995，22(3):572
16. 赵铱民等．种植体与杆卡式附着体用于义耳修复．华西口腔医学杂志，1996，14(3):199~201
17. 唐旭炎，吴冰．上颌骨缺损的即时修复．实用口腔医学杂志，1996，12(2):189~190
18. 侯玉茹．用可摘式修复体修复部分上颌骨缺损临床体会．中华口腔医学杂志，1996，21(5):267~269
19. 赵铱民等．全上颌骨缺失的功能修复．华西口腔医学杂志，1995，13(4):251~254
20. 陈江，林珊．种植体在颅颌面赝复体修复中的应用．国外医学口腔医学分册，1995，22(2):76~78
21. 刘新民．组合式修复体在修复一侧上颌骨摘除后的研究和应用．华西口腔医学杂志，1990，8(2):116~117
22. 钱法汤等．预成上颌中空义齿．华西口腔医学杂志，1990，8(4):285~286
23. 任涉珍等．印模浸泡消毒前后的形状变化．中华口腔医学杂志，1991，26(4):202
24. 郭养涵摘．印模的消毒方法．国外医学口腔分册，1992，19(2):121~123
25. 吴景轮主编．口腔修复实用技术．济南：山东科学技术出版社，1993，5~7、184~187、387~390
26. 张志君，沈春．口腔设备学．北京：北医大协和医大联合出版社，1994，25~27、57~83

27. 吴景轮，王忠义. 口腔矫形技工教材. 西安：陕西科技出版社，1983，27～30、189～198
28. 郭天文. 口腔科铸钛理论和技术. 西安：世界图书出版公司，1997，16～30
29. Harrison KM, Billy EJ, Pelleu GB. Effects of an internal escape channel on a castable ceramic crown. J Prosthet Dent, 1991, 65:622～624
30. Levy H. Working with the In-ceram Porcelain system. Prostheses Dent. 1990, 44(1):1～11
31. Schug J, et al. Grinding Precision and accuracy of fit of Cerec Ⅱ CAD/CAM inlays [abstract]. Schweizc Monatsschr Iahamed, 1995, 26(6):329～331
32. Russell D Nishimura, et al. Osseointegrated implants and orbital defects: U. C. L. A. experience. J Prosthet Dent, 1998, 79(3):304～309
33. Louis R. Marion, Sandra L. Rothenberger, Minsley. A method of fabrication of a facial prosthesis that improves retention and durability: A clinical report. J Prosthet Dent, 1997, 77(5):457～460
34. Tomohiko Ishigami, et al. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal : A clinical report. J Prosthet Dent, 1997, 77(6):564～567
35. Maurice Didier, et al. New surgical obturator prosthesis for hemimaxillectomy patients. J Prosthet Dent, 1993, 69(5):520～523
36. William LaVelle, et al. Transmolar pin and magnetic carrier for midfacial reconstruction: A clinical report. J Prosthet Dent, 1993, 70(3):204～206
37. Diwan R, et al. The effect of storage time of removahle partial denture wax pattern on the accuracy of fit of the cast fromework. J Prosthert Dent, 1997, 77:375～381
38. Lechner S K. Survey lines revisited: finding nonundercut surfaces for retainers that approach from the acclusal surface. J Prosthet Dent, 1996:76:437～444
39. Calverley M. J. and Moergeli J. R. Effect on the fit of removable partial denture frameworks when master casts are treated with cyanoacrglate resin. J prosthet Dent, 1987. 58:327～339
40. Wang RR, Welsch GE. Joining Ti materials with TIG, Laser welding and infrared brazing. J. P. D, 1995, 521～526
41. Hruska AR. Intraoral Welding of pure titanium. Quintessence International, 1987, 18(1):683～685
42. Spiekermann H. Color Atlas of Dental Implantology. New York: Thieme Medical Publishers Inc, 1995
43. Lechner S., Duckmanton N. & klineberg I. Prosthodontic procedures for implant reconstruction. 2. Post-surgical procedures. Australian Dental Journal. 1992, 37(6):427～432
44. Willian A L. corrected master cast procedure for intraoral luted implant frameworks. J Prosthet Dent. 1996, 75(5):440～442
45. Fisher R M, Baillie R A. An improved technigue for processing an overdenture on implants. J Prosther Dent, 1992, 68(3):377～379
46. 高桥，英登，鹤见真理，小城研二等 キセスタブルセラシックス（O. C. C）の临床应用. 齿科技工，1992，20(12):1223～1237